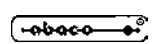
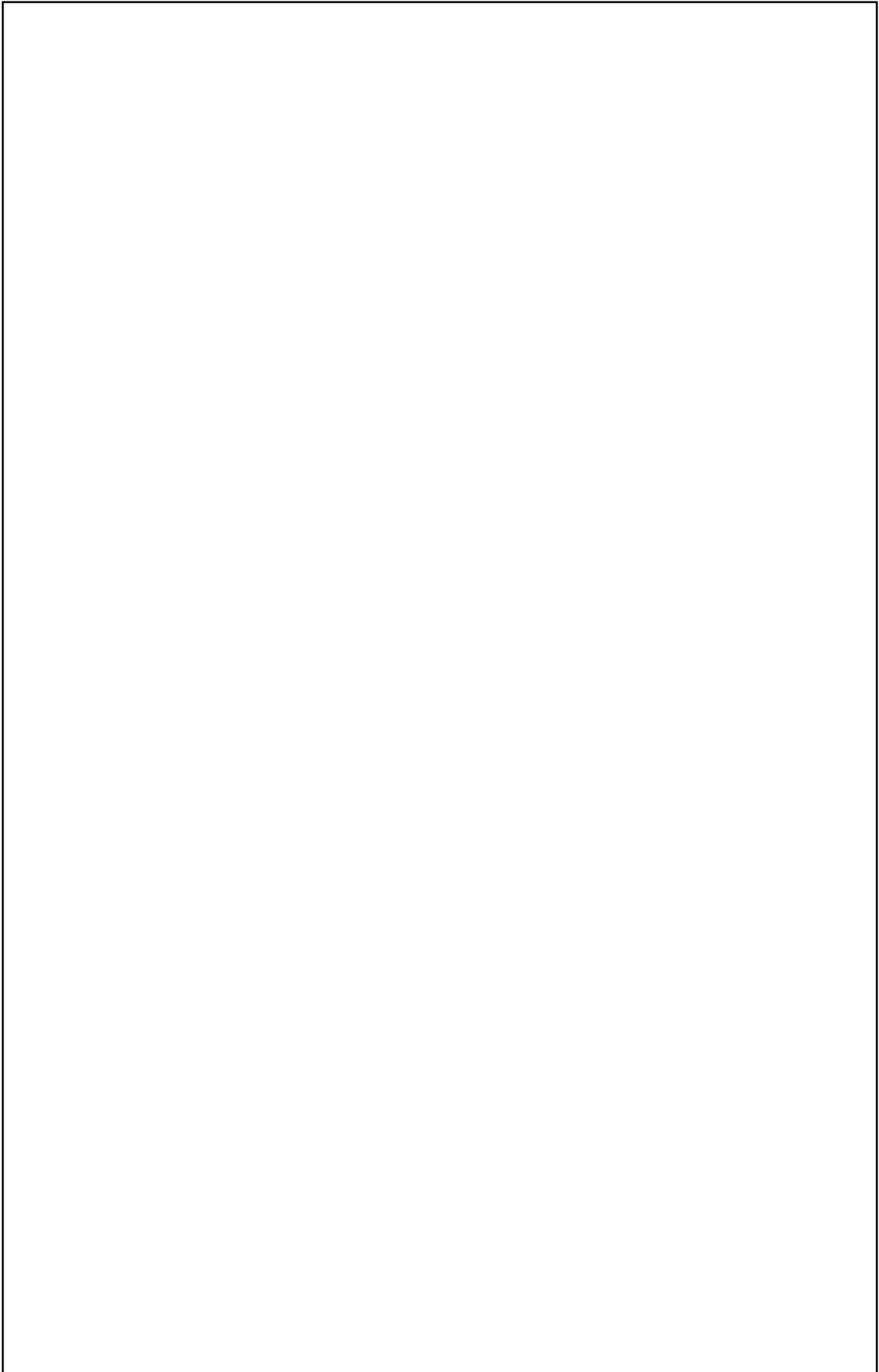
GMB HR84

grifo® Mini BLOCK Housing
8 ingressi opto, 4 uscite relé

MANUALE TECNICO

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMB HR84 Rel. 3.21 *Edizione 02 Aprile 2008*

GMB HR84

grifo® Mini BLOCK Housing
8 ingressi opto, 4 uscite relé

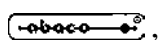
MANUALE TECNICO

Modulo d'interfaccia della serie **Mini Block** con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M4 HC53**; Ingombri: frontale **90** x **71** mm, altezza **58** mm; Montaggio su barra ad Omega **DIN 46277-1** e **DIN 46277-3**; **8** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**; Stato degli **8** ingressi visualizzati da altrettanti **LED**; Alcuni ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt** o di **Conteggio**; **4** uscite a **Relé** da **5 A**; stato delle **4** uscite visualizzato da **4 LED**;**1** uscita **TTL** pilotata da eventuale **RTC** del **Mini Modulo** e visualizzata da apposito **LED**; Linea Seriale in **RS 232**, **RS 422**, **RS 485**, **Current Loop** o **TTL**; Fino a **5** linee di **I/O TTL**; Linea **I²C BUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore; **1** linea di **A/D** converter con fondo scala selezionabile; **1** linea **PWM** a livello **TTL** per generazione di un segnale **D/A**; Collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato; Connettori per interfaccia **CAN** ed **USB** del **Mini Modulo**; Alimentatore **Switching** incorporato; Protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb™**; Alimentazione in **DC** o in **AC**: **10 ÷ 40 Vdc** o **8÷24 Vac** per la logica; **DC/DC** converter **Isolato** che genera l'alimentazione per gli ingressi optoisolati. Zoccolo a **28** pin per il collegamento dei **Mini Moduli** **grifo®** come: **CAN GM Zero**, **GMM AM08**, **GMM 876**, ecc.

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it

http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMB HR84 Rel. 3.21 *Edizione 02 Aprile 2008*

Vincoli sulla documentazione grifo® Tutti i Diritti Riservati

IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante grifo® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per grifo®.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE

INTRODUZIONE

L’uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.
Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-37/CE**.

I pin dei Moduli non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin dei Moduli e i rispettivi pin del microcontrollore. I Moduli è sensibile ai fenomeni ESD.
Il personale che maneggia i Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettorostatiche.

Scopo di questo manuale è la trasmissione delle informazioni necessarie all’uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un’elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - IN VIA ESCLUSIVA - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l’ambiente, interpretando un’elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall’ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, è necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, è conveniente che l'utente - PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito alla **GMB HR84** revisione **130108** .
La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata alla verifica del numero di versione del dispositivo in uso.

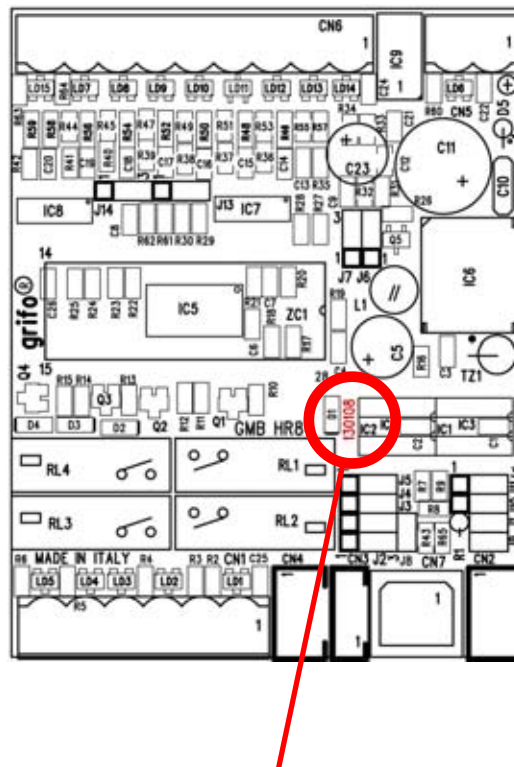



FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE DI GMB HR84

INFORMAZIONI GENERALI

La **GMB HR84** è fondamentalmente un modulo da barra DIN in grado di alloggiare una CPU Mini Modulo del tipo **CAN** o **GMM** da 28 pin.
Questa permette di gestire 8 ingressi galvanicamente isolati e 4 uscite a relé, visualizzati tramite LEDs; una linea seriale asincrona, una linea seriale sincrona tipo I²C BUS; fino a 4 linee di I/O TTL, una uscita PWM, una linea A/D converter.
Essa si colloca nella fascia di controllori a basso costo, in grado di funzionare in autonomia, come periferica intelligente, e/o remotata in una più vasta rete di telecontrollo e/o di acquisizione.
La **GMB HR84** è fornita di un contenitore standard in plastica provvisto degli attacchi per le classiche guide ad Omega presenti in ogni quadro elettrico.
Grazie al basso costo di questa interfaccia e del relativo Mini Modulo di CPU è possibile affrontare proficuamente tutta una serie di automazioni.
La **grifo®** rende disponibili anche numerosi tools di sviluppo software, come ad esempio, compilatori BASIC, compilatori pascal o compilatori C, economici e potenti, che permettono di completare le applicazioni in tempi sorprendentemente rapidi e con investimenti minimi.
La disponibilità di un particolare compilatore può dipendere dal tipo di Mini Modulo scelto, per ulteriori informazioni si prega di contattare direttamente la **grifo®**.
La **GMB HR84** è dotata di una serie di comodi connettori, a rapida estrazione, con cui può essere facilmente collegata ai segnali del campo e che semplificano anche gli eventuali interventi.
Le caratteristiche specifiche di **GMB HR84** possono essere così riassunte:

- Modulo d'interfaccia della serie mini Block con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M4 HC53**
- Ingombri: frontale **90** x **71** mm, altezza **58** mm
- Montaggio su barra ad **Omega** DIN 46277-1 e DIN 46277-3
- **8** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**
- Stato degli **8** ingressi visualizzati da altrettanti **LEDs**; alcuni ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt** o di **Conteggio**
- **4** uscite a **Relé** da **5 A**
- Stato delle 4 uscite visualizzato da **4 LEDs**
- **1** uscita **TTL** pilotata da eventuale **RTC** del Mini Modulo e visualizzata da apposito LED
- 1 Linea Seriale in RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop o TTL
- Fino a **5** linee di **I/O TTL**
- **1** linea di **A/D** converter con fondo scala selezionabile
- Interfaccia **USB**, eventualmente presente sul Mini Modulo, riportata su apposito connettore.
- **1** linea **PWM** a livello TTL per generazione di un segnale **D/A**
- Collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato
- Linea **I²C BUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore
- Alimentatore **Switching** incorporato
- Protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb™**
- **DC/DC** converter **isolato** in grado di fornire la tensione di alimentazione per tutti gli ingressi optoisolati, che quindi risulta collegata a bordo scheda.
- Alimentazione unica in **DC** o in **AC**: **10 ÷ 40 Vdc** o **8÷24 Vac** per la logica
- Zoccolo a **28 pin** per Mini Moduli **grifo®** : CAN GM Zero , GMM AM08, GMM 876, ecc.

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 2.

INGRESSO ANALOGICO

Un ingresso analogico disponibile sul Mini Modulo è stato collegato ad un connettore per il campo tramite un apposita circuiteria che quindi consente di acquisire segnali in range variabili, con la risoluzione caratteristica del Mini Modulo.
La presenza di questa caratteritica dipende dal Mini Modulo utilizzato quindi si faccia riferimento alla documentazione della rispettiva accoppiata.

INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI

La scheda dispone di 8 ingressi di tipo NPN e/o PNP, collegati ad un comodo connettore a rapida estrazione che, tramite un'interfaccia galvanicamente isolata, vengono direttamente acquisite da otto linee di I/O del Mini Modulo. Tali linee sono visualizzate da appositi LEDs e sono state scelte in modo da poter sfruttare appieno le periferiche interne, quindi gli stessi ingressi possono generare interrupts, essere contati dai contatori hardware, ecc. Gli ingressi optoisolati sono alimentati da un'apposita tensione definita +V opto che deve essere fornita dall'esterno.

USCITE DIGITALI A RELÉ

GMB HR84 è dotata di 4 uscite a relé da 5A, con contatto normale aperto, il cui stato viene visualizzato da altrettanti LEDs.
Ogni linea è pilotata da un segnale del Mini Modulo, il quale è bufferato da un apposito drive.
L'uscita è disponibile su di un connettore a rapida estrazione che consente agevole accesso ai segnali provenienti dal campo.

COMUNICAZIONE SERIALE

La **GMB HR84** dispone sempre di una linea seriale hardware in cui il protocollo fisico (baud rate, stop bit, bit x chr, ecc.) é completamente settabile via software tramite la programmazione del Mini Modulo di cui la scheda è provvista, quindi per ulteriori informazioni si faccia riferimento al relativo manuale tecnico.
Dal punto di vista hardware, tramite una serie di comodi jumpers e driver da installare, é invece possibile selezionare il protocollo elettrico di comunicazione. In particolare si può decidere di non bufferare la linea (**TTL**) od in alternativa bufferarla in **RS 232**, **current loop** oppure **RS 422**, **RS 485**; in quest'ultimi casi é definibile anche l'attivazione e/o la direzionalità della linea di comunicazione.
Si ricorda che la scheda viene normalmente fornita con la linea seriale bufferata in RS 232 e che tutte le rimanenti configurazioni devono essere quindi opportunamente specificate in fase di ordine della scheda. Per ulteriori informazioni in merito alla comunicazione seriale fare riferimento ai paragrafi "CONNESSIONI" e "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE".

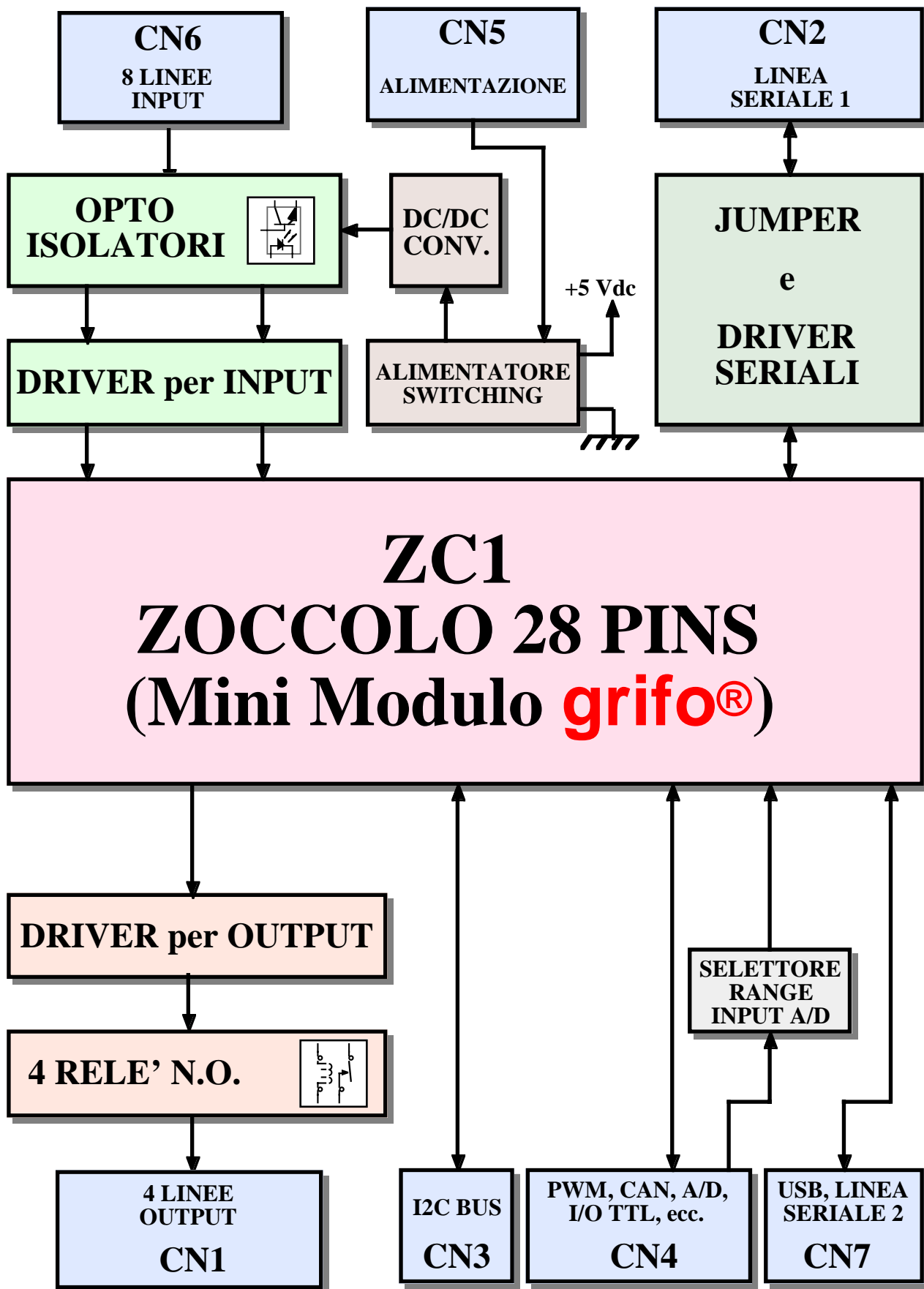



FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI

MINI MODULO

La scheda **GMB HR84** è predisposta per accettare tutti i Mini Moduli della **grifo®** a 28 pin; questi moduli di CPU costituiscono il sistema principale infatti sono loro che definiscono l'utilizzo di tutte le risorse in funzione dell'applicazione da realizzare.
Il Mini Modulo é anche il componente programmabile via sofware in modo da consentire all'utente di soddisfare le proprie esigenze e di eventualmente variarle nel tempo.

LINEA CAN

Sulla **GMB HR84** é disponibile una interfaccia per l'eventuale linea CAN disponibile sul Mini Modulo montato.
Tale interfaccia si limita ad un connettore per il campo ed alla circuiteria di terminazione della linea CAN, mentre tutte le altre caratteristiche hardware e software (driver di linea, bit rate, ecc.) sono esattamente quelle del Mini Modulo usato; quindi per ulteriori informazioni fare riferimento alla documentazione di quest'ultimo.

LINEA I²C BUS

Un connettore di **GMB HR84** (CN3) è dedicato alla linea I²C BUS, che può essere implementata in hardware come periferica del microcontrollore o essere emulata via software mediante due segnali, a seconda del Mini Modulo selezionato.
Grazie a questa interfaccia possono essere collegati dispositivi dotati dello stesso standard di comunicazione in modo da espandere localmente le potenzialità del modulo.
Una ricca serie di esempi software prevede la gestione delle più comuni e diffuse interfacce I²C BUS come A/D e D/A converter, display driver, memorie, sensori di temperatura, ecc.
A tale proposito può essere utile esaminare la **K51-AVR** di cui è disponibile sia il manuale tecnico con il relativo schema elettrico che una completa raccolta di esempi in vari linugaggi.

FIRMWARE TELECONTROLLO

Sul Mini Modulo installato sulla **GMB HR84** può essere salvato uno dei firmware di telecontrollo, che permettono di gestire tutte le risorse della scheda tramite una serie di comandi sulla linea seriale.
Una caratteristica interessante é che, sfruttando tali firmware si hanno a disposizione dei comandi evoluti che già si preoccupano di risolvere i problemi fondamentali dell'automazione come il conteggio di impulsi, la generazione di forme d'onda, l'acquisizione di ingressi con debouncing, la gestione del real time clock, ecc.
E' inoltre supportata una modalità di comunicazione Master Slave che permette di remotare i singoli moduli anche a notevole disatanza, in modo da realizzare una rete di telecontrollo pilotata da un'unica unità master (PC, PLC, scheda della serie **GPC®**, ecc.).
Attualmente sono disponibili alcuni protocolli standard come **ALB x84** (**ABACO®** Link BUS) e **MODBUS**, ma ne possono essere sviluppati dei nuovi anche su specifica richiesta dell'utente. Per maggiori informazioni contattare direttamente la **grifo®**.

LINEE I/O TTL

A seconda del Mini Modulo montato la **GMB HR84** dispone da un minimo di 2 ad un massimo di 6 linee di I/O digitale a livello TTL.
La funzione di queste linee é completamente definibile dall'utente ed in alcuni casi sono disponibili anche funzionalità autonome derivate da alcune periferiche che fanno capo alle stesse linee.
Ad esempio si ricordano la linea di interrupt dell'eventuale sezione di Real Time Clock, la linea di PWM associata ad una sezione PCA per la generazione di un segnale analogico, la linea di conteggio associata ad un Timer Counter a 16 bit, ecc.

SEZIONE ALIMENTATRICE

La scheda **GMB HR84** è provvista di una efficiente sezione alimentatrice switching, che provvede a fornire la tensione di alimentazione di +5 Vdc, necessaria alle sezioni di logica e di output, in ogni condizione di carico e tensione d'ingresso; in assenza della sezione alimentatrice questa tensione deve essere fornita dall’esterno.
Sulle schede sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre i consumi, compresa la possibilità di far lavorare i Mini Moduli in power-down ed idle-mode ed a ridurre la sensibilità ai disturbi.
Si ricorda inoltre che è presente una circuiteria di protezione tramite TransZorb™ per evitare danni dovuti a tensioni non corrette.
Per alimentare gli opto-isolatori delle sezioni galvanicamente isolate, é invece necessaria una tensione di 12÷24 Vdc.
Informazioni più dettagliate sono riportate nel capitolo CARATTERISTICE ELETTRICHE e nel paragrafo ALIMENTAZIONE.

CONNETTORE USB

Se il Mini Modulo montato e' provvisto di interfaccia USB, la **GMB HR84** dipone di un connettore (CN7) compatibile pronto al collegamento con tutti i sistemi esterni dotati di tale interfaccia.
Questa e' una caratteristica molto importante che consente di aggiungere le risorse della **GMB HR84** a qualsiasi personal computer utilizzando cavi standard senza, quindi, costi aggiuntivi.
Per ulteriori informazioni consultare il manuale tecnico del Mini Modulo interessato.

FIGURA 3: FOTO DEL MODULO GMB HR84 CON CONTENITORE

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse di bordo: 8 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP
4 uscite digitali bufferate con relé da 5 A
1 linea seriale (RS 232, TTL, RS422, RS485, Current Loop,ecc.)
1 linea I^{2}C BUS
1 linea seriale USB
1 uscita PWM (per D/A)
1 ingresso analogico
Fino a 6 linee I/O digitali generici
1 sezione alimentatrice switching, stabilizzata a + 5Vdc ±5%
14 LEDs di stato

Mini Modulo: a 28 pin tipo **CAN GMZero**, **GMM AM08**, **GMM 876**, ecc.

Frequenza taglio ingressi opto: 13 KHz

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni: 90 x 71 x 58 mm (contenitore DIN 50022)
85 x 66 x 32 mm (senza contenitore)

Contenitore: DIN 50022 modulbox, modello M4 HC53

Montaggio: Su guide Ω tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3

Peso: 160 g

Connettori:

CN1:	6 vie rapida estrazione, verticale
CN2:	2x4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
CN3:	4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
CN4:	2x4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
CN5:	2 vie rapida estrazione, verticale
CN6:	9 vie rapida estrazione, verticale
CN7:	USB, verticale, tipo B

Range di temperatura: da 0 a 50 gradi Centigradi

Umidità relativa: 20% fino a 90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione d'ingresso:	10÷40 Vdc o 8÷24 Vac	(logica)
Potenza di alimentazione per logica:	2, 3 W	(*)
Corrente disponibile su +5Vdc d'uscita:	400 mA - corrente assorbita - corrente Mini Modulo	
Corrente massima su relé:	5A	(carico resistivo)
Tensione massima su relé:	35 Vdc	
Potenza per ingressi opto:	4,4 W	
Tensione per ingressi optoisolati:	12 Vdc	(**)
Ingresso analogico:	diretto o attenuazione per 4 il range dipende dal Mini Modulo	
Impedenza ingresso analogico:	4,7 KΩ	
Rete terminazione RS 422-485:	Resistenza terminazione linea= Resistenza di pull up sul positivo= Resistenza di pull down sul negativo=	120 Ω 3,3 KΩ 3,3 KΩ
Rete terminazione CAN:	Resistenza da 120 Ω, disinseribile	

(*) I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "ALIMENTAZIONE").

(**) Generati internamente.

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei connettori, dei jumpers, dei LEDs, ecc. ed alcuni diagrammi illustrativi.

CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

La **GMB HR84** è provvista di 6 connettori con cui vengono effettuate tutte le connessioni con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare.
Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 5, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda.

CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

CN5 è un connettore a morsettiera a rapida estrazione, verticale, passo 5,00 mm, composto da 2 vie. Tramite CN5 devono essere fornite le tensioni di alimentazione necessarie all'alimentatore switching di bordo per generare la tensione per la logica di controllo.

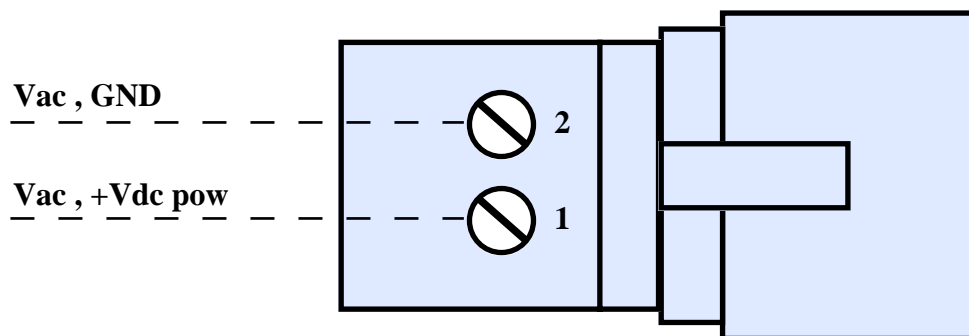



FIGURA 4: CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

Legenda:

Vac , +Vdc pow = I - Positivo alimentazione in continua per la logica
Vac , GND = I - Negativo alimentazione in continua per la logica

Per maggiori informazioni vedere il paragrafo "ALIMENTAZIONE" ed il paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

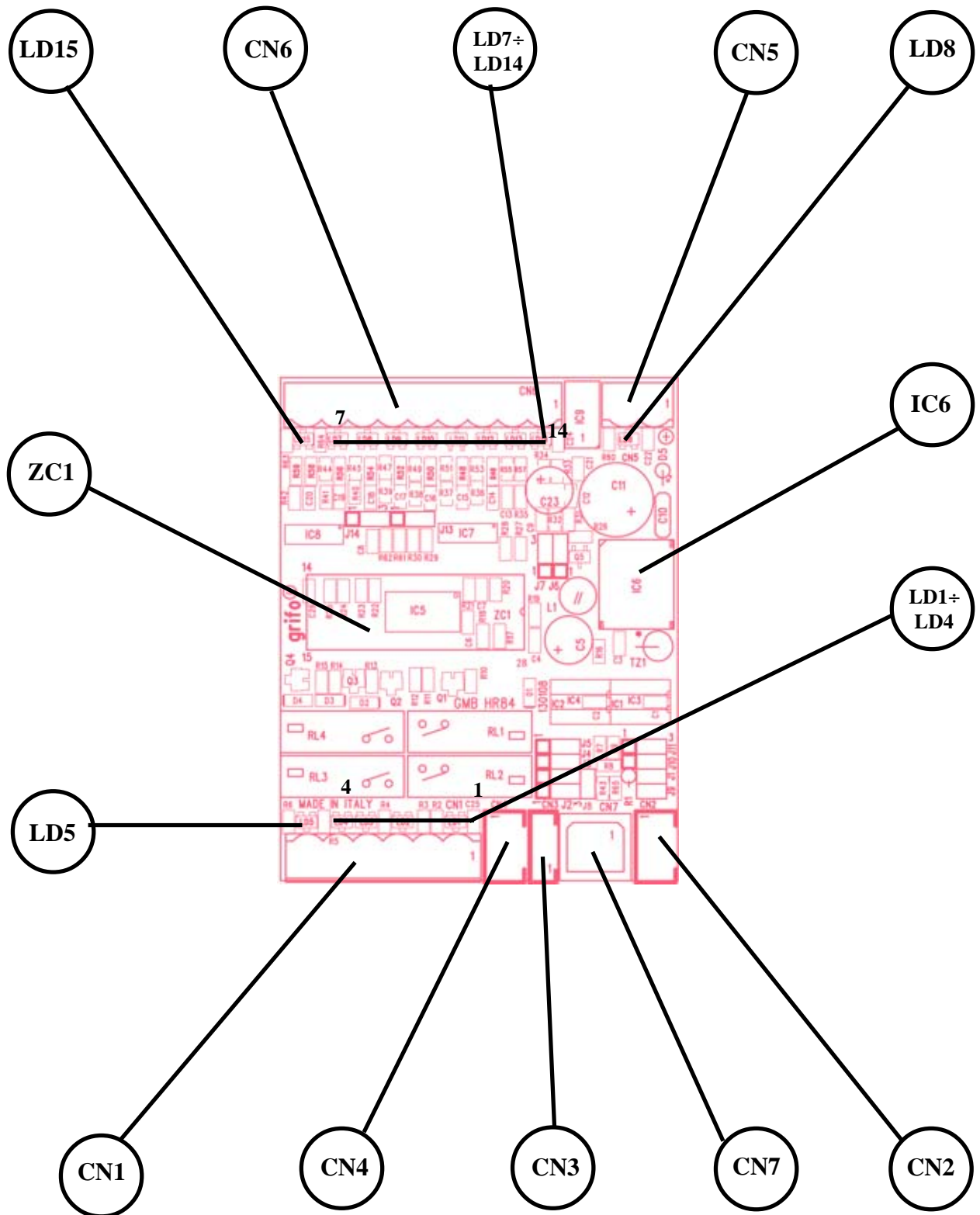



FIGURA 5: DISPOSIZIONE CONNETTORI, LEDS, ECC.

CN3 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

CN3 è un connettore AMP MODU II maschio, verticale, passo 2,54 mm, composto da 4 vie.
Su CN3 è disponibile un'interfaccia standardizzata verso un qualunque dispositivo periferico I²C BUS. Sul connettore sono riportati i terminali dell'alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo per poter alimentare comodamente dispositivi o sistemi esterni alla scheda. I segnali sono a livello TTL, secondo le normative dello standard I²C BUS, e sono disposti in modo da ridurre al minimo le interferenze ed in modo da facilitare la connessione.

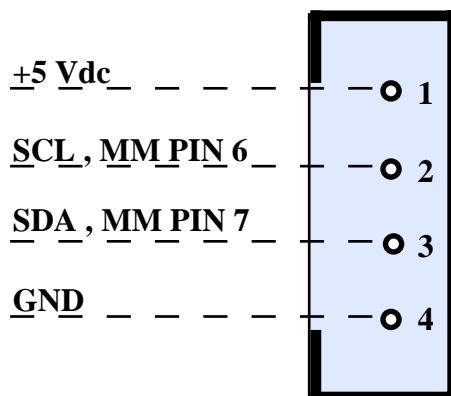



FIGURA 6: CN3 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

Legenda:

MM PIN7, SDA = I/O - Segnale di dati dell'I²C BUS collegato al pin 7 del Mini Modulo.
MM PIN6, SCL = O - Segnale di clock dell'I²C BUS collegato al pin 6 del Mini Modulo.
+5 Vdc = O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
GND = - Linea di massa.

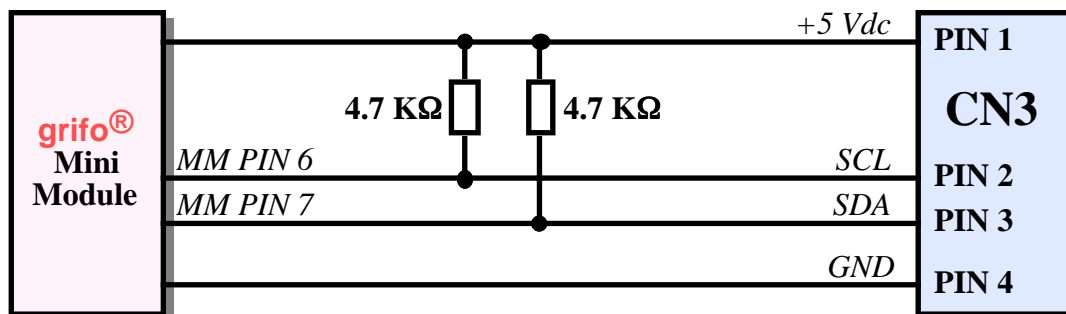



FIGURA 7: SCHEMA CONNESSIONE LINEA I²C BUS

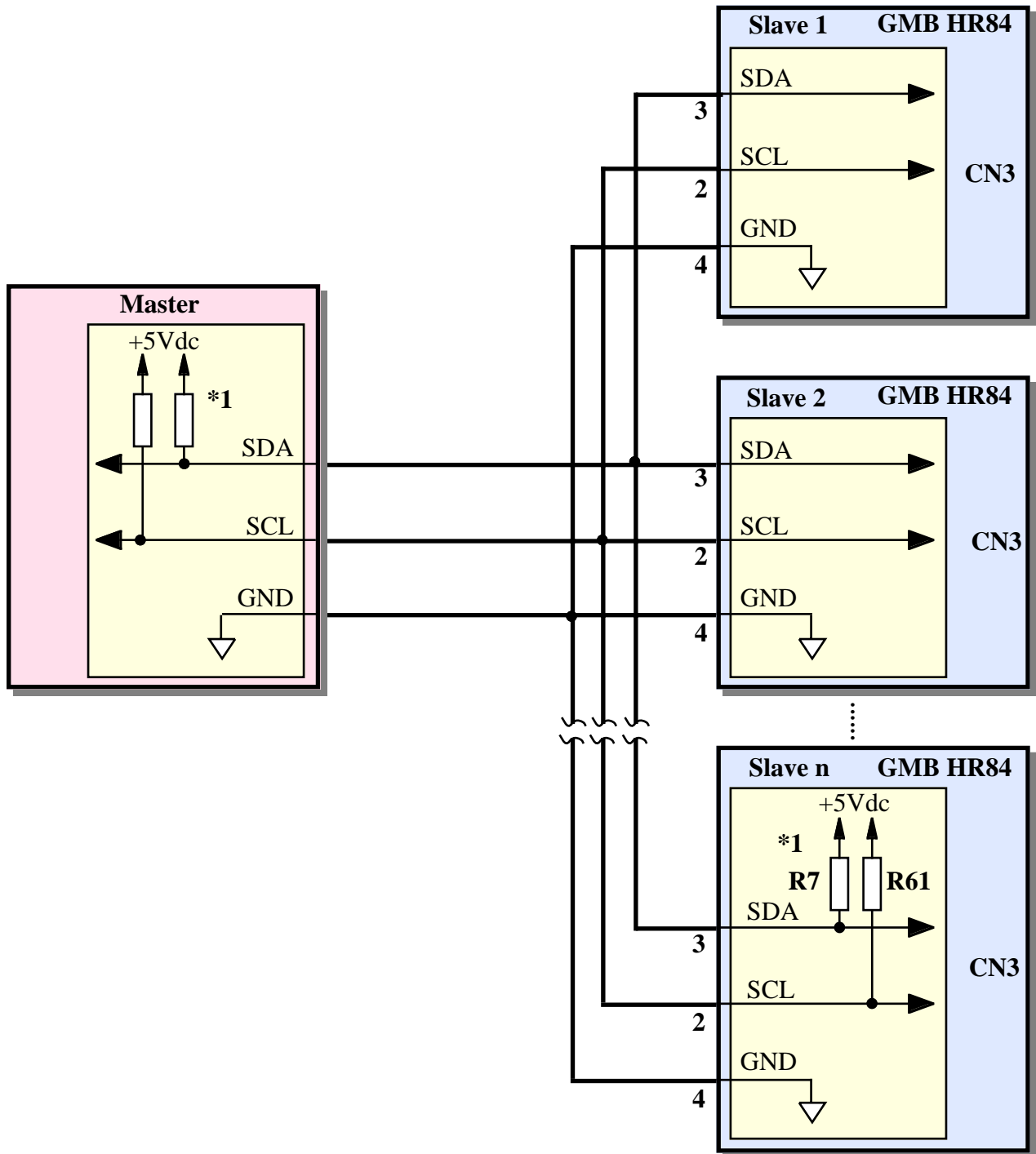



FIGURA 8: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE PER COMUNICAZIONE I2C BUS

Da notare che in una rete I2C BUS, devono essere presenti due resistenze di pull up alle estremità della stessa, rispettivamente vicino all'unità master ed all'ultima unità slave.
A bordo della **GMB HR84** sono sempre presenti tali resistenze (*1) ed il loro valore é quello riportato nel paragrafo CARATTERISTICHE ELETTRICHE. L'utente deve scegliere e/o configurare i dispositivi I2C BUS da collegare, tenendo conto di questa caratteristica. In dettaglio sulla **GMB HR84** tali resistenze devono essere disinserite sulle unità che non fanno capo alla linea, come illutrato nella precedente figura, sugli slave 1 e 2.
Per maggiori informazioni consultare il documento "*THE I2C-BUS SPECIFICATION*", della PHILIPS Semiconductors.

ZC1 - ZOCCOLO PER MODULO DI CONTROLLO

ZC1 è uno zoccolo DIL da 28 pin, 600 mils.
Il suo scopo è di alloggiare la scheda hardware intelligente che gestisce tutti i segnali della **GMB HR84** (legge gli ingressi optoisolati, muove le uscite a relé, ecc.).
La struttura hardware della **GMB HR84** è progettata per funzionare con i Mini Moduli **grifo®**. Se state usando un'accoppiata **GMB HR84** + Mini Modulo **grifo®** si prega di riferirsi al relativo manuale.
Se desiderate sviluppare hardware apposito o dovete verificare la compatibilità di hardware esistente, potete riferirvi alla seguente figura, che specifica a quale risorsa di bordo è collegato ogni singolo segnale dello zoccolo.
Per ulteriori informazioni sulla struttura hardwre, riferitevi ai successivi paragrafi, che contengono uno schema a blocchi delle risorse collegate ad ogni connettore.
Per conoscere l'utilizzo da un punto di vista software si prega di leggere il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO".
Per sapere il significato dei jumpers si prega di riferirsi al capitolo "JUMPERS".

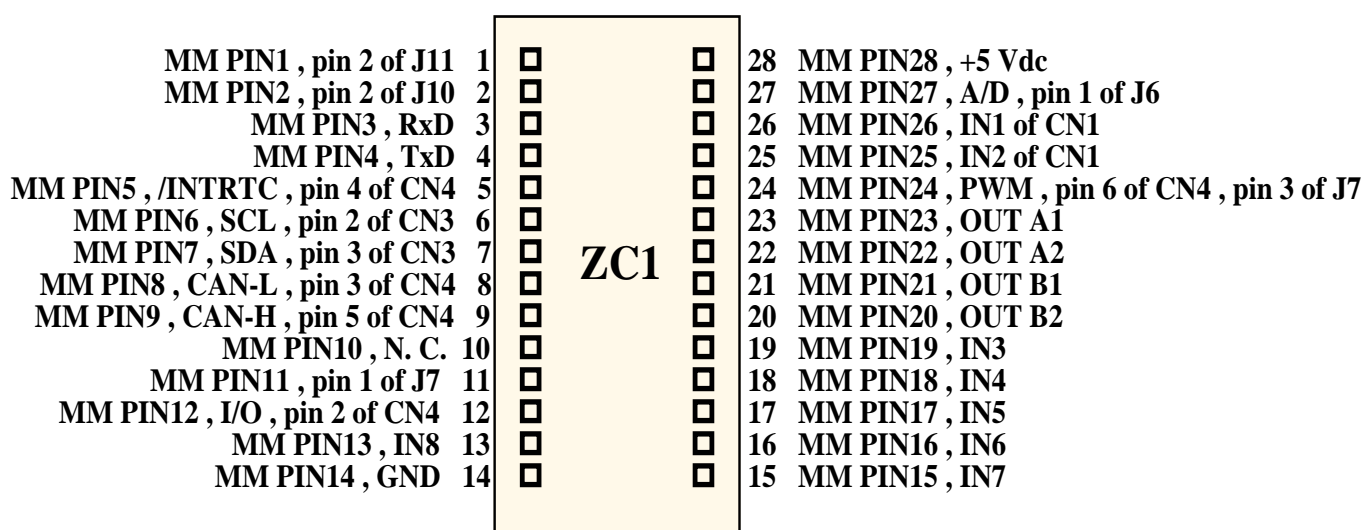



FIGURA 9: ZC1 - ZOCCOLO PER MODULO DI CONTROLLO

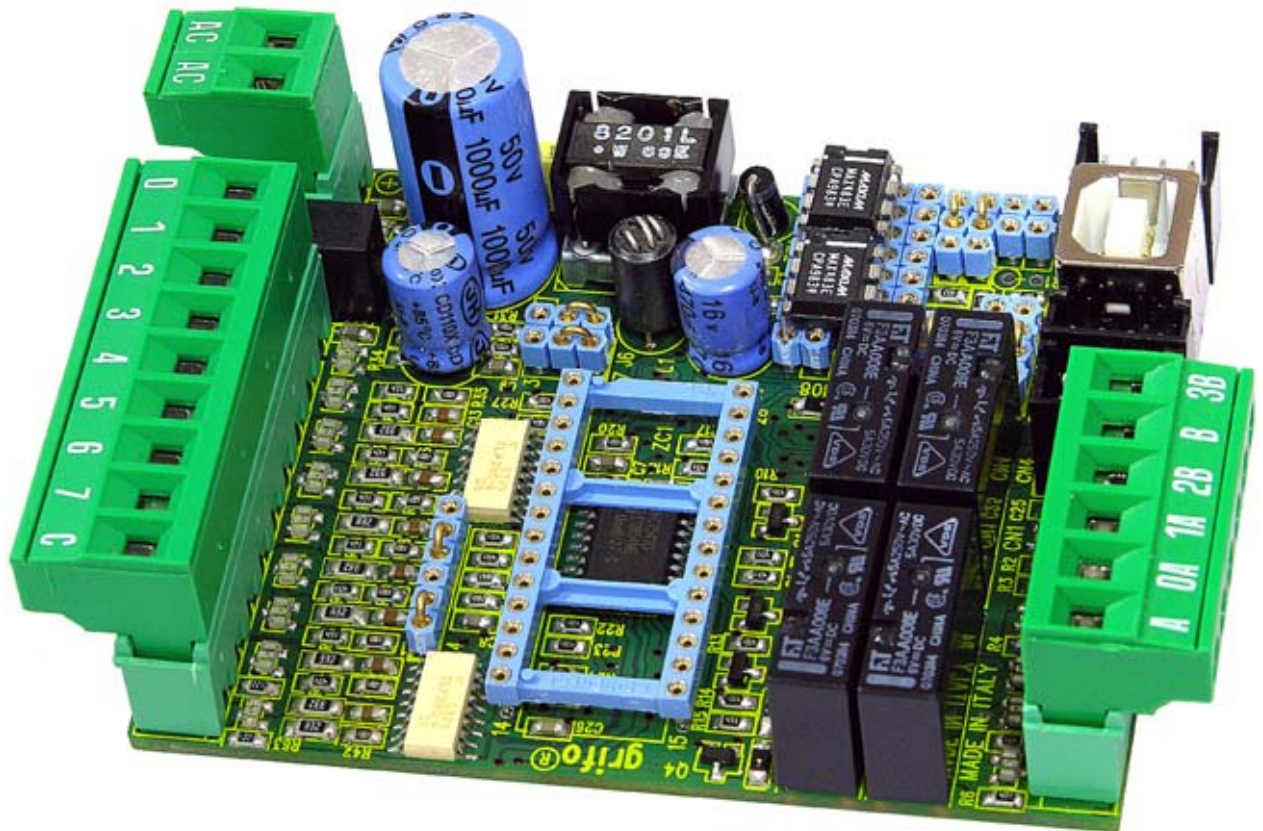



Figura 10: GMB HR84 senza Mini Modulo

CN2 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

CN2 è un connettore AMP MODU II, maschio, verticale, da 2x4 vie.
Sul connettore sono disponibili i segnali per la comunicazione della linea seriale, in RS 232, RS 422, RS 485, current loop e TTL che é gestita dalla seriale hardware del Mini Modulo. La disposizione dei segnali, é stata studiata in modo da ridurre al minimo le interferenze e da facilitare la connessione con il campo, mentre i segnali rispettano le normative CCITT relative allo standard utilizzato.
Il connettore femmina per CN6 é disponibile tra gli accessori della grifo® e può essere ordinato specificando i relativi codici **CKS.AMP8** o **AMP8.Cable**, come descritto in APPENDICE A del manuale.
Per ulteriori informazioni sulla comunicazione seriale si veda la figura 22 ed il paragrafo SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE.

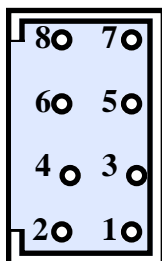



FIGURA 11: CN2 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

Pin	*Segnale*	*Direzione*	*Descrizione*
Linea seriale1 in TTL:			
5	**RX TTL**	= I	- Linea ricezione a livello TTL.
3	**TX TTL**	= O	- Linea trasmissione a livello TTL.
7	**GND**	=	- Linea di massa.
Linea seriale1 in RS 232:			
5	**RX RS232**	= I	- Linea ricezione in RS 232.
3	**TX RS232**	= O	- Linea trasmissione in RS 232.
7	**GND**	=	- Linea di massa.
Linea seriale 1 in RS 422:			
6	**RX- RS422**	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione differenziale in RS 422.
5	**RX+ RS422**	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione differenziale in RS 422.
3	**TX- RS422**	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione differenziale in RS 422.
4	**TX+ RS422**	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione differenziale in RS 422.
7	**GND**	=	- Linea di massa.
Linea seriale 1 in RS 485:			
6	**RXTX- RS485**	= I/O	- Linea bipolare negativa di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
5	**RXTX+ RS485**	= I/O	- Linea bipolare positiva di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
7	**GND**	=	- Linea di massa.
2	**RXTX+ RS485**	= I/O	- Linea bipolare positiva di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
5	**GND**	=	- Linea di massa.

Linea seriale 1 in Current Loop:

6	**RX- C.L.**	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione in Current Loop.
5	**RX+ C.L.**	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione in Current Loop.
3	**TX- C.L.**	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione in Current Loop.
4	**TX+ C.L.**	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione in Current Loop.

Tensioni di alimentazione:

1	**+5 Vdc**	= O	- Linea di alimentazione a +5 Vdc.
7	**GND**	=	- Linea di massa.
2	**Vopto A**	= O	- Tensione di alimentazione ingressi digitali optoisolati.
8	**Vopto B**	= O	- Tensione di alimentazione ingressi digitali optoisolati.

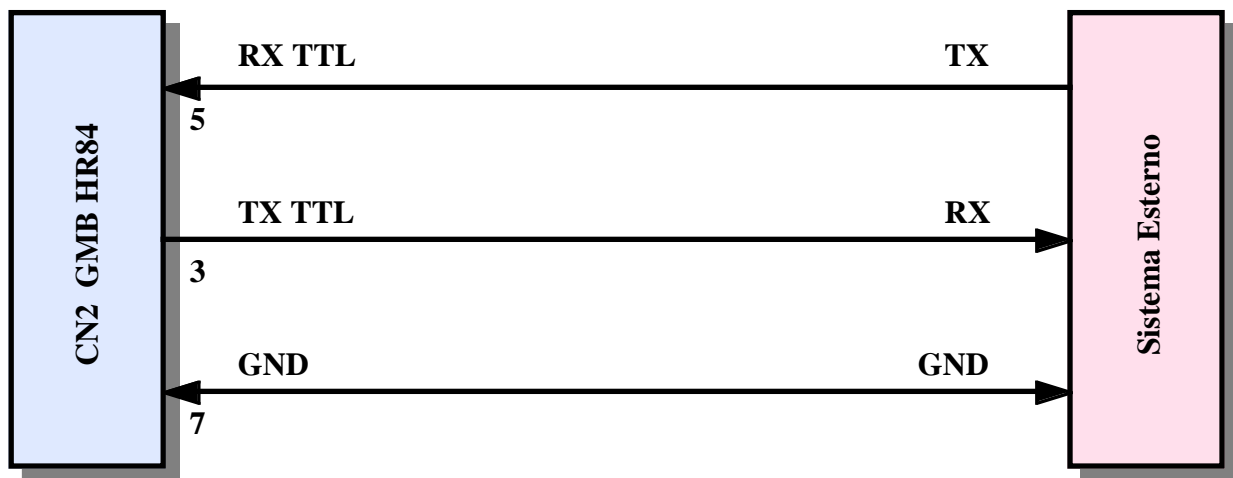



FIGURA 12: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN TTL

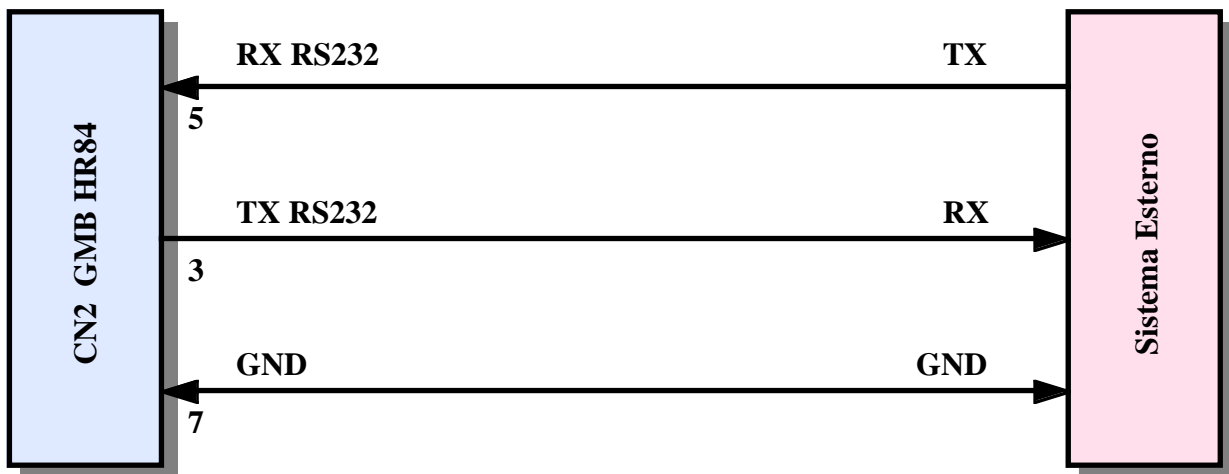



FIGURA 13: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232

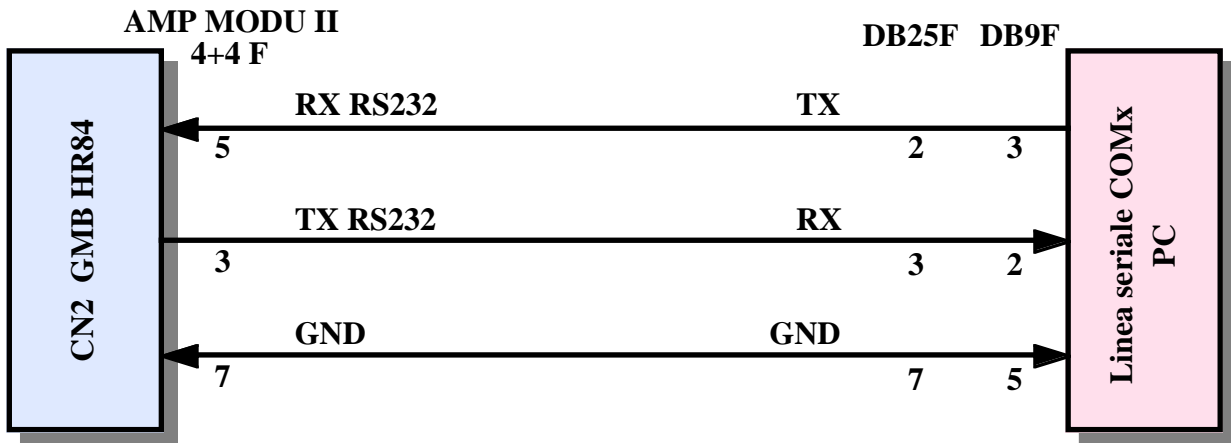



FIGURA 14: ESEMPIO COLLEGAMENTO RS 232 CON PC

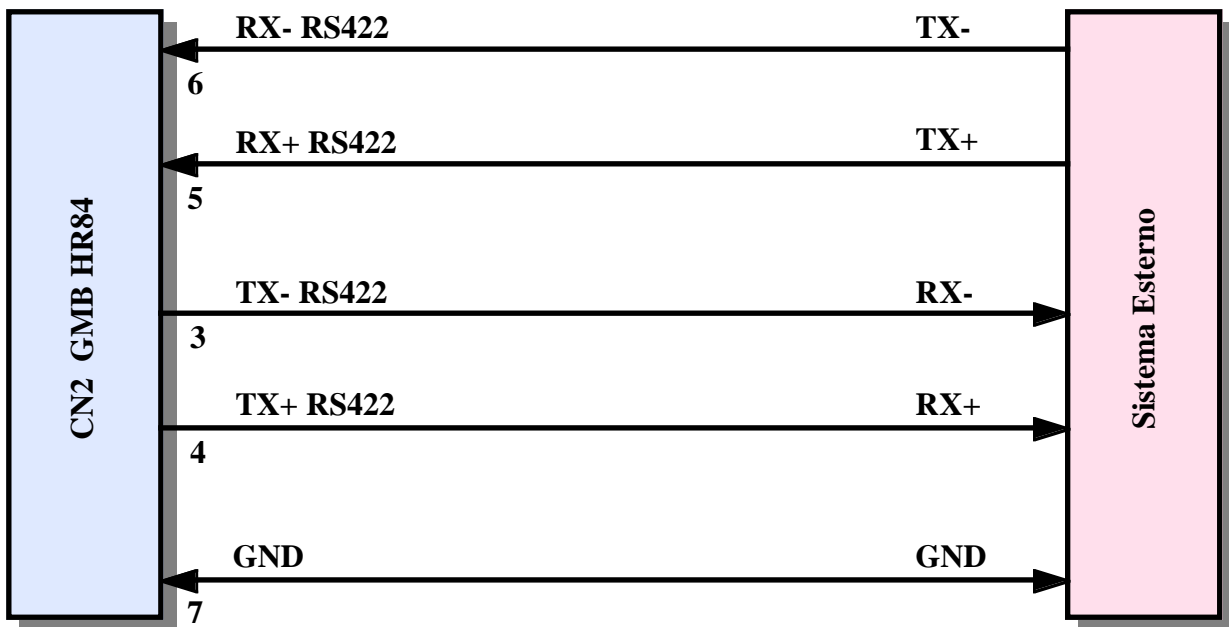



FIGURA 15: ESEMIPO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 422

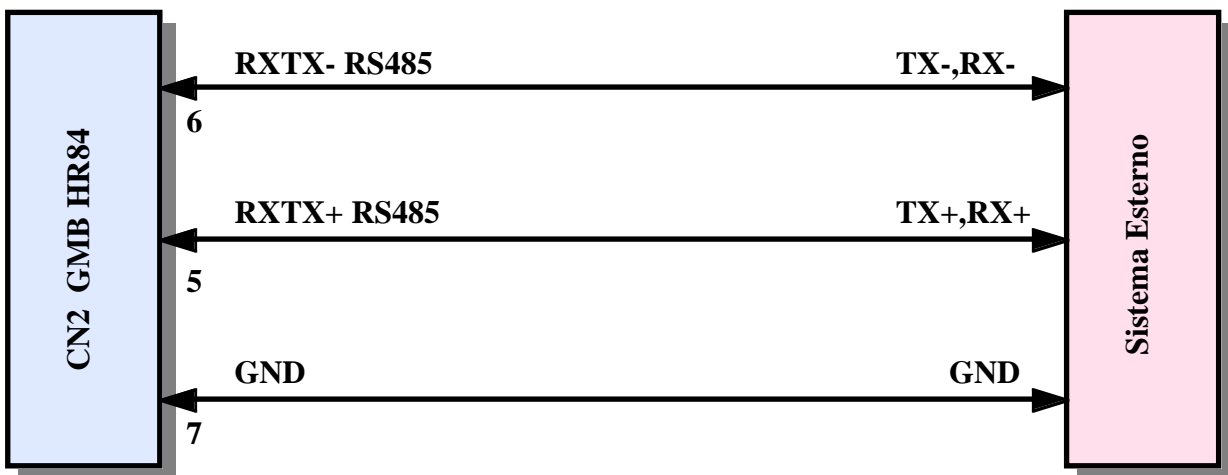



FIGURA 16: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 485

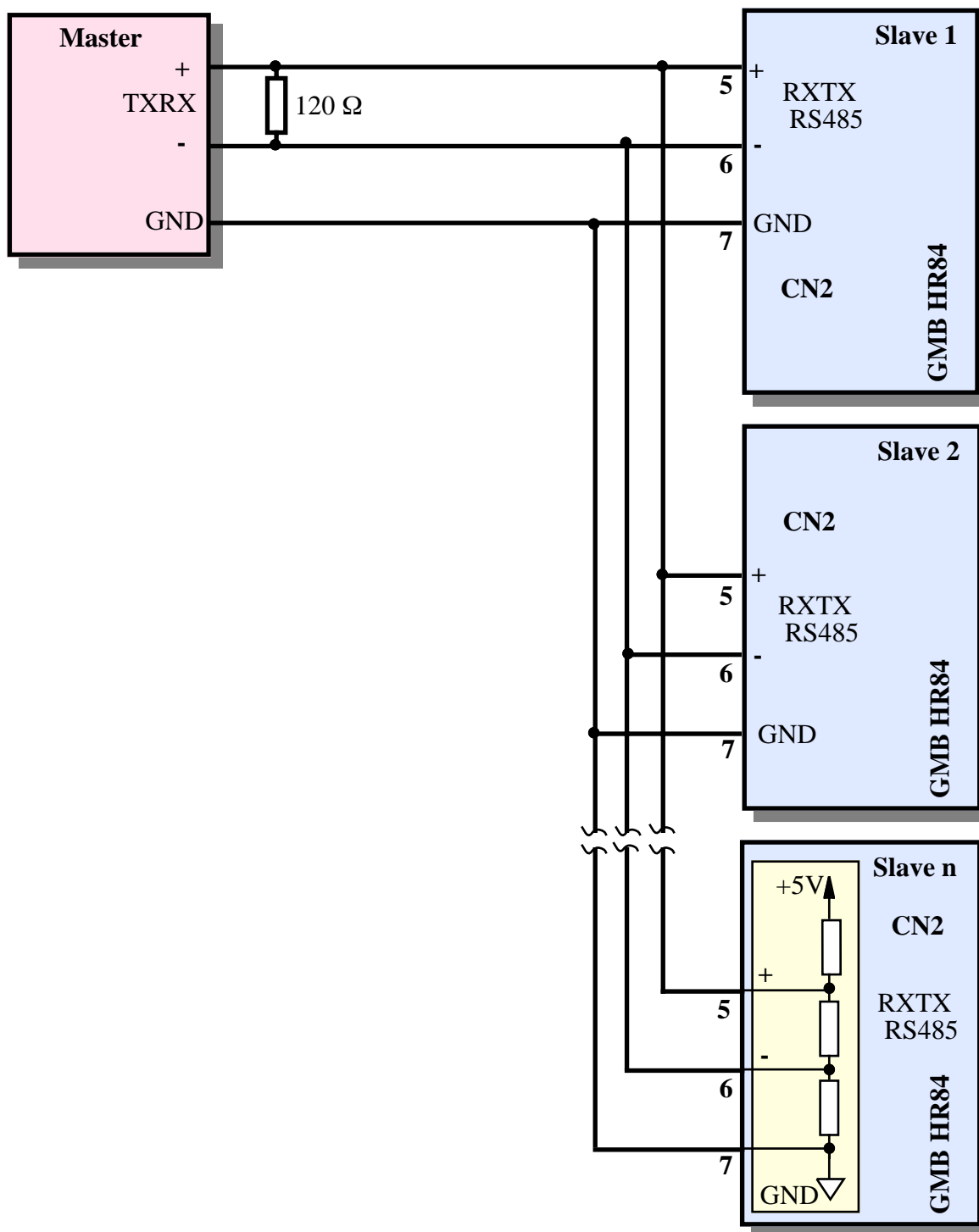



FIGURA 17: ESEMPIO COLLEGAMENTO IN RETE IN RS 485

Da notare che in una rete RS 485, devono essere presenti due resistenze di forzatura lungo la linea e due resitenze di terminazione (120 Ω), alle estremità della stessa, rispettivamente vicino all'unità Master ed all'ultima unità Slave.
A bordo della **GMB HR84** è presente la circuiteria di terminazione e forzatura, che può essere inserita o disinserita, tramite appositi jumpers, come illutrato in seguito.
In merito alla resistenza di terminazione dell'unità Master, provvedere a collegarla solo se questa non é già presente al suo interno (ad esempio molti convertitori RS232-RS485 ne sono già provvisti).
Per maggiori informazioni consultare il Data-Book TEXAS INSTRUMENTS, "*RS 422 and RS 485 Interface Cicuits*", nella parte introduttiva riguardante le reti RS 422-485.

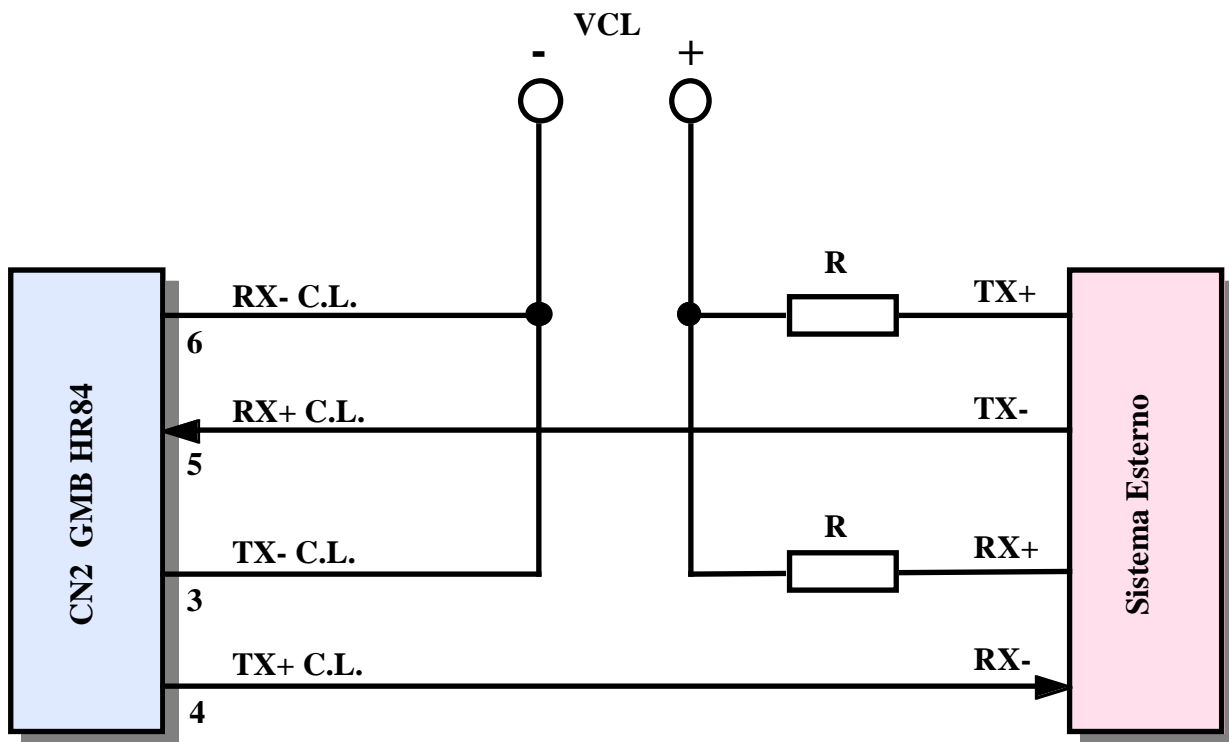



FIGURA 18: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 4 FILI

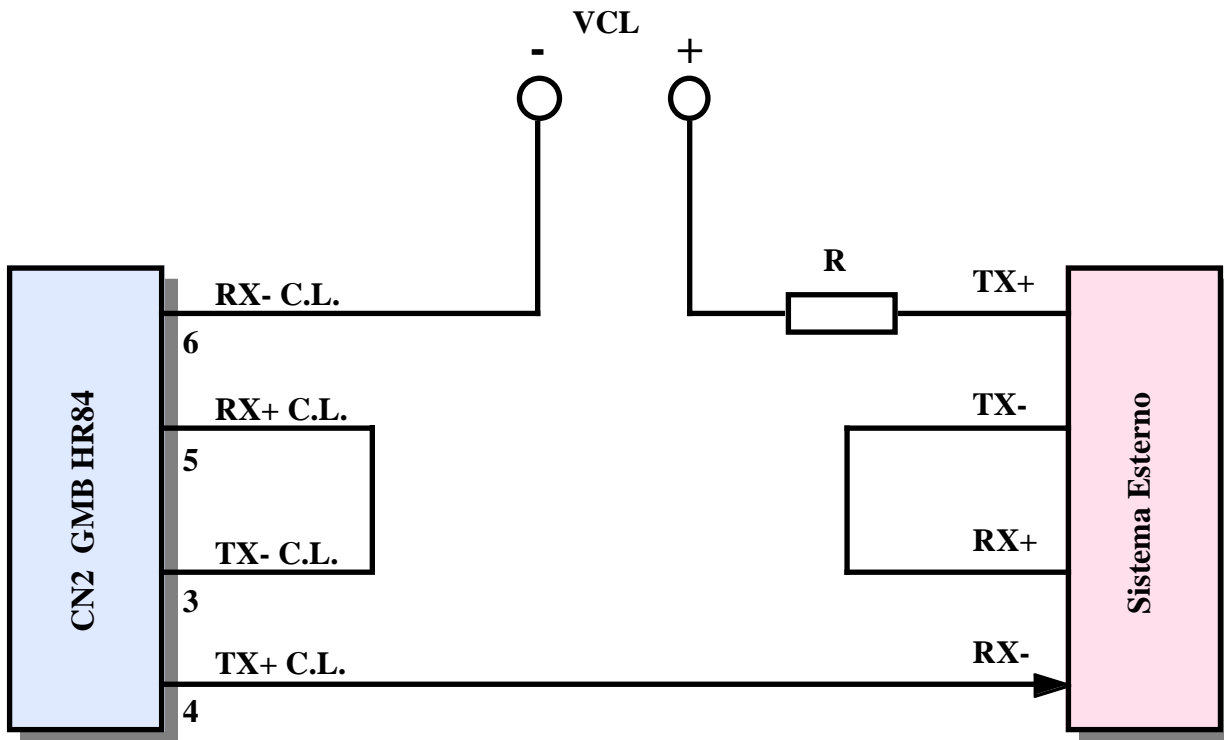



FIGURA 19: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN CURRENT LOOP A 2 FILI

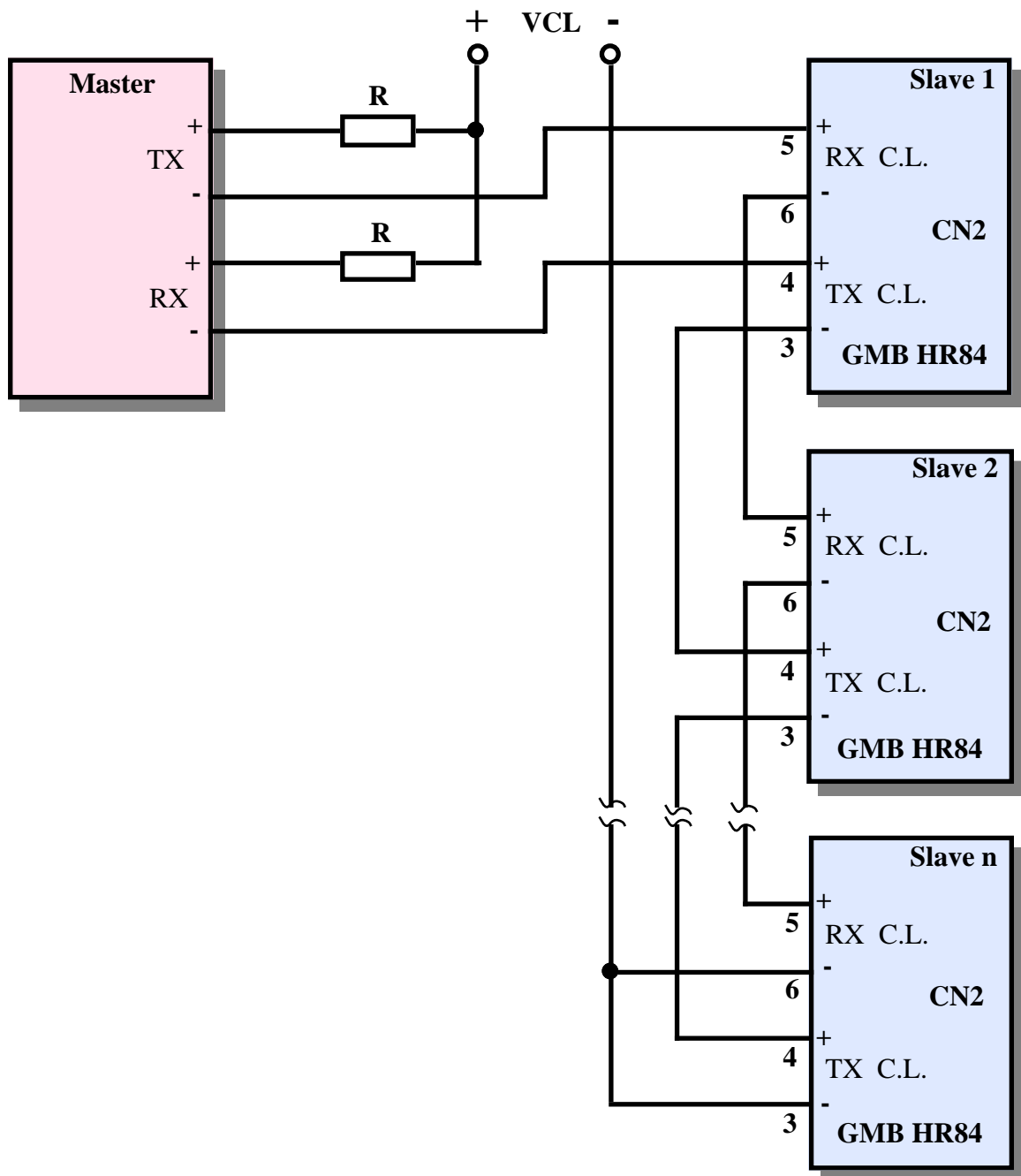



FIGURA 20: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO IN RETE IN CURRENT LOOP

Per il collegamento in current loop passivo sono possibili due diversi tipi di collegamento: a 2 fili ed a 4 fili. Tali connessioni sono riportate nelle figure 16÷18; in esse é indicata la tensione per alimentare l'anello (**VCL**) e le resistenze di limitazione della corrente (**R**). I valori di tali componenti variano in funzione del numero di dispositivi collegati e della caduta sul cavo di collegamento; bisogna quindi effettuare la scelta considerando che:
- si deve garantire la circolazione di una corrente di **20 mA**;
- su ogni trasmettitore cadono mediamente **2,35 V** con una corrente di 20 mA;
- su ogni ricevitore cadono mediamente **2,52 V** con una corrente di 20 mA;
- in caso di cortocircuito sulla rete ogni trasmettitore dissipi al massimo **125 mW**;
- in caso di cortocircuito sulla rete ogni ricevitore dissipi al massimo **90 mW**.

Per maggiori informazioni consultare il Data-Book HEWLETT-PACKARD, nella parte che riguarda gli opto accoppiatori per current loop denominati **HCPL 4100** e **HCPL 4200**.

CN7 - CONNETTORE PER INTERFACCIA USB

CN7 é un connettore USB, femmina, verticale, tipo B.
Tramite CN7 può essere collegata l'interfaccia USB eventualmente disponibile sul Mini Modulo installato su ZC1 ed i segnali presenti rispettano le normative internazionali relative a questo standard di comunicazione.

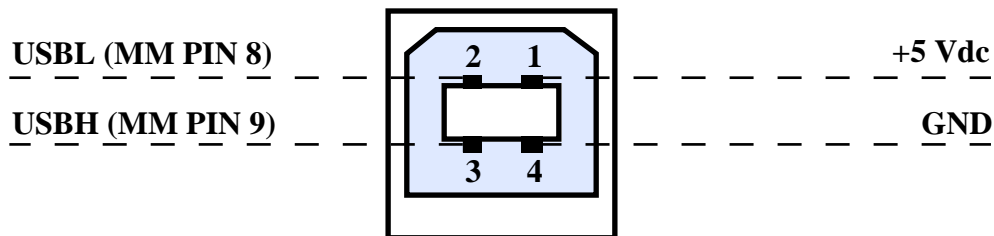



FIGURA 21: CN7 - CONNETTORE PER INTERFACCIA USB

Legenda:

USBL = I/O - Linea differenziale low per comunicazione USB.
USBH = I/O - Linea differenziale high per comunicazione USB.
MM PIN xx = I/O - Segnale collegato al pin xx dello zoccolo ZC1.
+5 Vdc = O - Linea di alimentazione a +5 Vdc (non connesso).
GND = - Linea di massa

Per maggiori informazioni sulle caratteristiche dell'interfaccia USB disponibile su CN7 si rimanda la manuale tecnico del Mini Modulo provvisto della stessa interfaccia, ricordando che la **GMB HR84** provvede solo a collegare i segnali ai relativi pin dello zoccolo, indicati in figura.

N.B. Sul connettore CN7 sono disponibili i due segnali di alimentazione +5 Vdc e GND ma questi non possono essere utilizzati per alimentare sistemi esterni.
Si ricorda che la presenza dei segnali di comunicazione USB é subordinata alla configurazione di alcuni jumpers, come descritto nel paragrafo JUMPERS ed in figura 39.

CN6 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

CN6 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 9 contatti. Tramite CN6 possono essere collegati gli 8 ingressi optoisolati di tipo NPN o PNP, disponibili sulla scheda **GMB HR84**, che vengono visualizzati dai LEDs verdi.
Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, è presente anche il segnale comune a cui collegare uno degli ingressi per chiuderlo. Le linee dello zoccolo collegate agli ingressi di CN6 sono state scelte in modo da poter sfruttare appieno le periferiche interne dei Mini Moduli **grifo®**.
Va ricordato che, tramite i jumper J13 e J14, si possono settare gli ingressi come NPN o PNP.

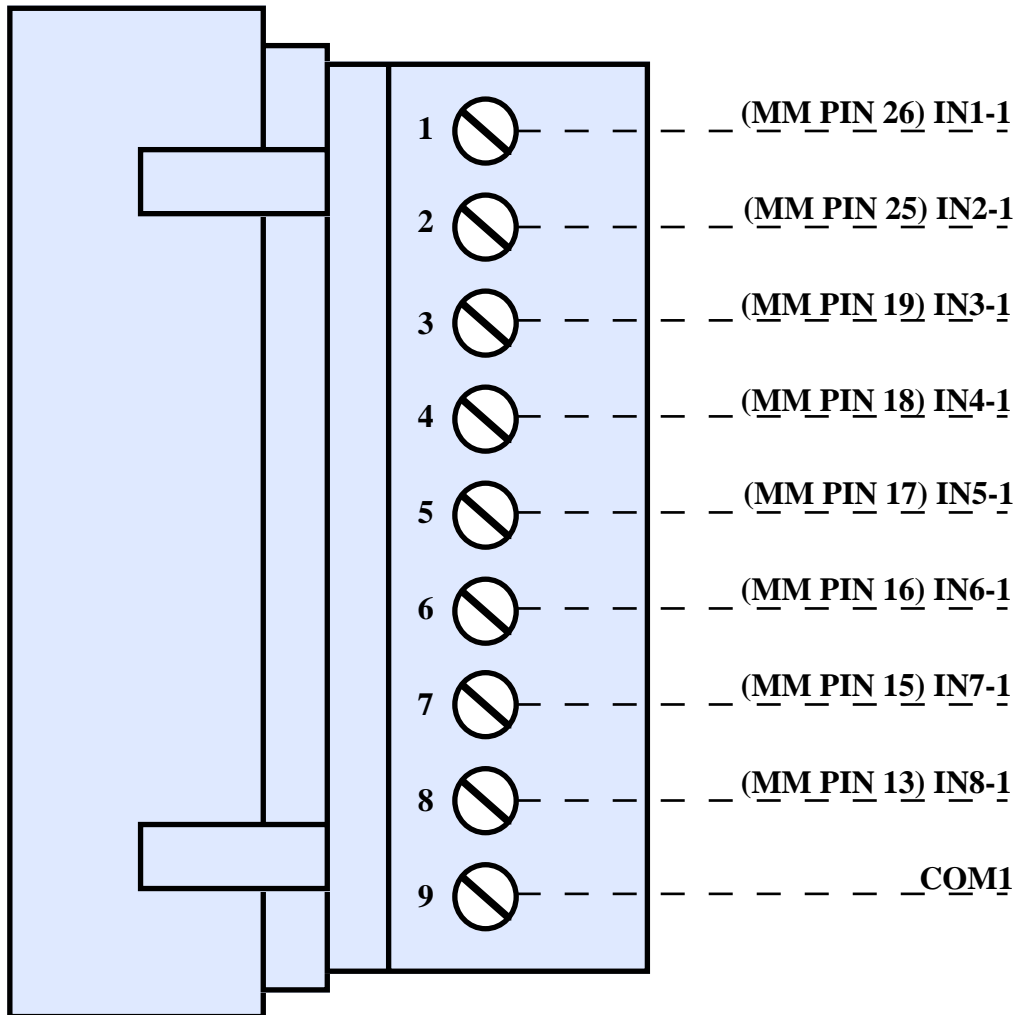



FIGURA 22: CN6 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

Legenda:

MM PIN x, INn = I - Ingresso n opto isolato di tipo NPN o PNP, collegati al segnale indicato del Mini Modulo.
COMMON = - Contatto comune a cui collegare un ingresso per chiuderlo.

Le linee di input sono optoisolate e dotate di filtro passa basso; in questo modo é garantita una certa protezione dell'elettronica interna, rispetto ai possibili disturbi provenienti dall'esterno. Ogni linea comprende un diodo LED con funzione di segnalazione visiva che si accenderà tutte le volte in cui tra ingresso e comune si trova collegata la tensione +V opto, indipendentemente dalla sua direzionalità; In questo modo le linee sono adatte sia a driver del tipo **NPN** che **PNP**.

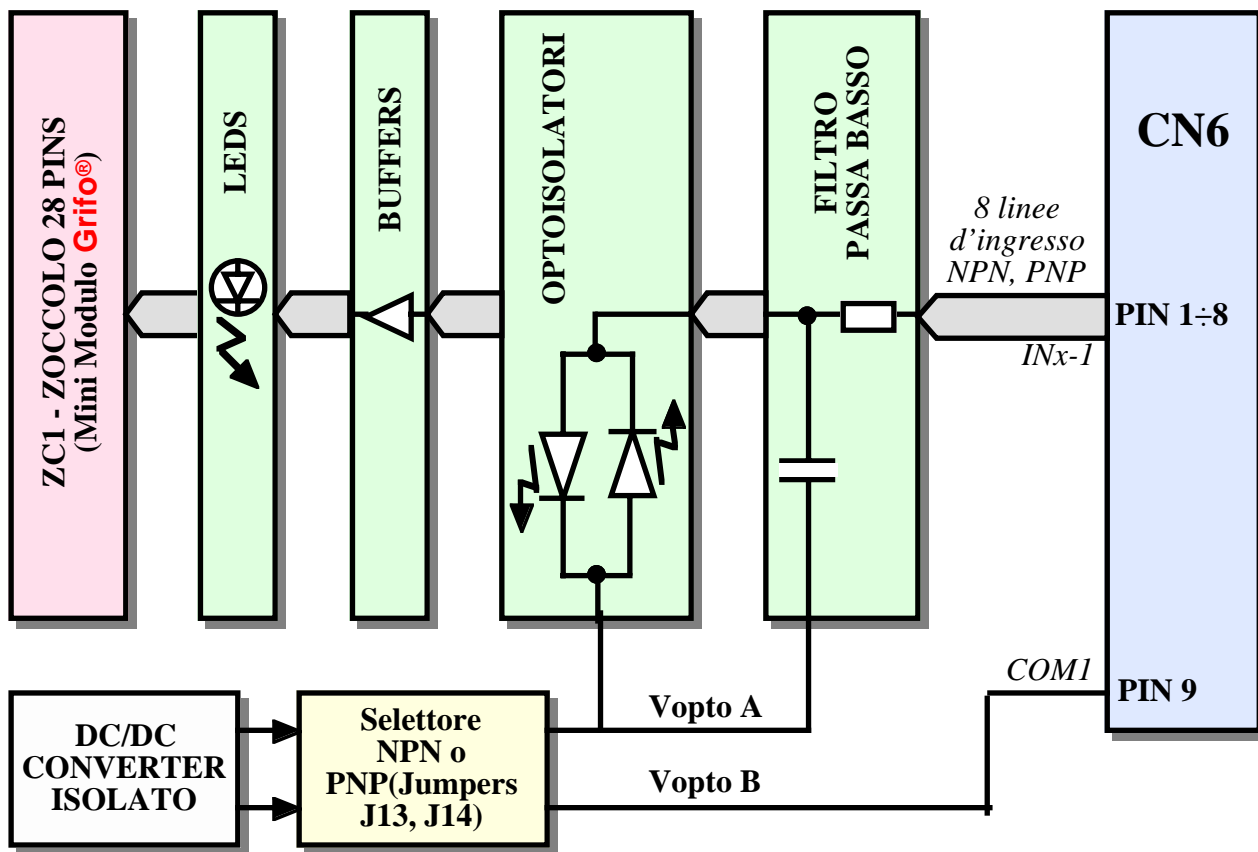



FIGURA 23: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

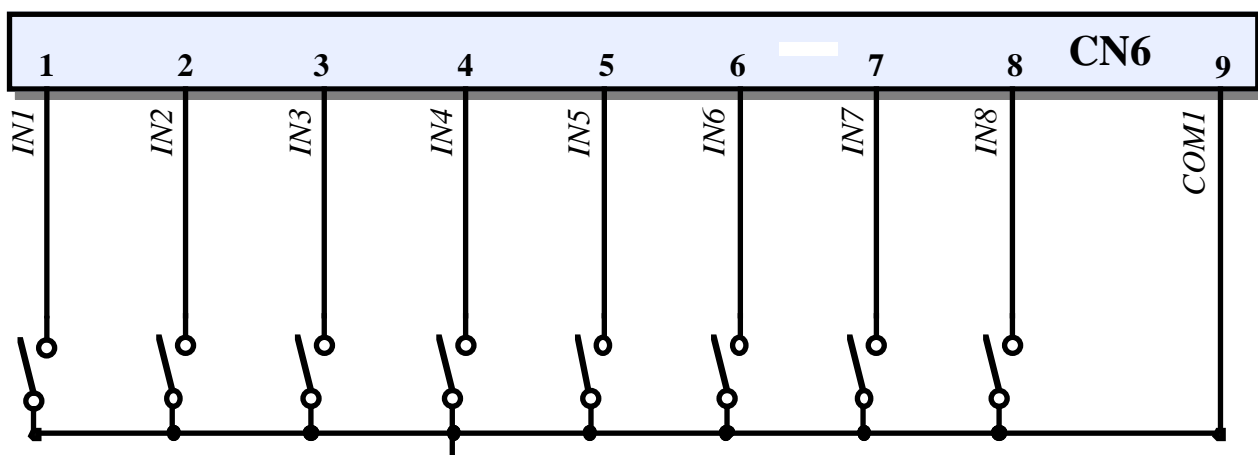



FIGURA 24: SCHEMA COLLEGAMENTO INGRESSI OPTOISOLATI

CN1 - CONNETTORE PER USCITE A RELE'

CN1 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 6 contatti. Tramite CN1 possono essere collegati i 4 contatti normalmente aperti ed i relativi comuni delle 4 uscite a relé. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **5 A** (resistivi), con un tensione massima di **35 Vdc**.
La gestione di queste uscite avviene tramite una serie di segnali dello zoccolo, opportunamente bufferati, i quali sono stati accuratamente scelti, in modo da semplificare al massimo la gestione software (per maggiori informazioni vedere il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO").

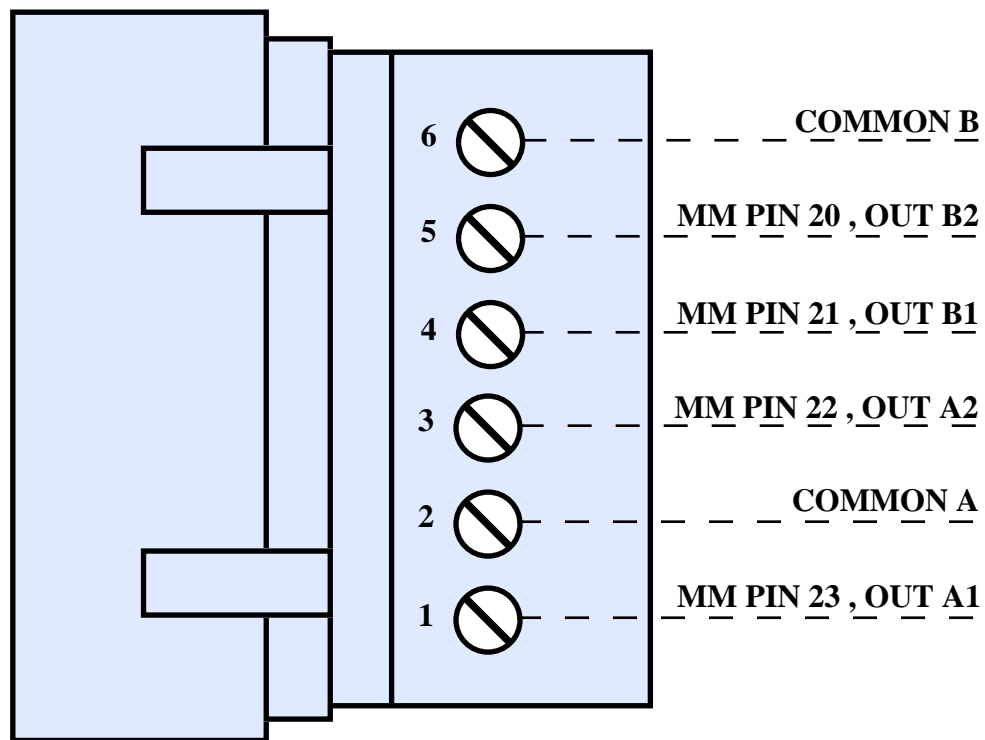



FIGURA 25: CN1 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPI A E B

Legenda:

MM PIN x, OUT A n = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo A, collegato al pin del Mini Modulo di numero indicato.
COMMON A = - Contatto comune dei relé del gruppo A.
MM PIN x, OUT B n = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo B, collegato al pin del Mini Modulo di numero indicato.
COMMON B = - Contatto comune dei relé del gruppo B.

Le linee di output a relé, comprendono un diodo LED con funzione di segnalazione visiva (il LED si accenderà tutte le volte in cui il contatto del relé risulterà chiuso). I relè sono pilotati da 4 transistrors PNP che a loro volta sono gestiti attraverso altrettanti pins di I/O del Mini Modulo.

Mini Modulo grifo®
DRIVER RELE'
LEDS
RELE' RL4
RELE' RL3
RELE' RL2
RELE' RL1
OUT B2
COMMON B
OUT B1
OUT A2
COMMON A
OUT A1
PIN 5
PIN 6
PIN 4
CN1
PIN 3
PIN 2
PIN 1

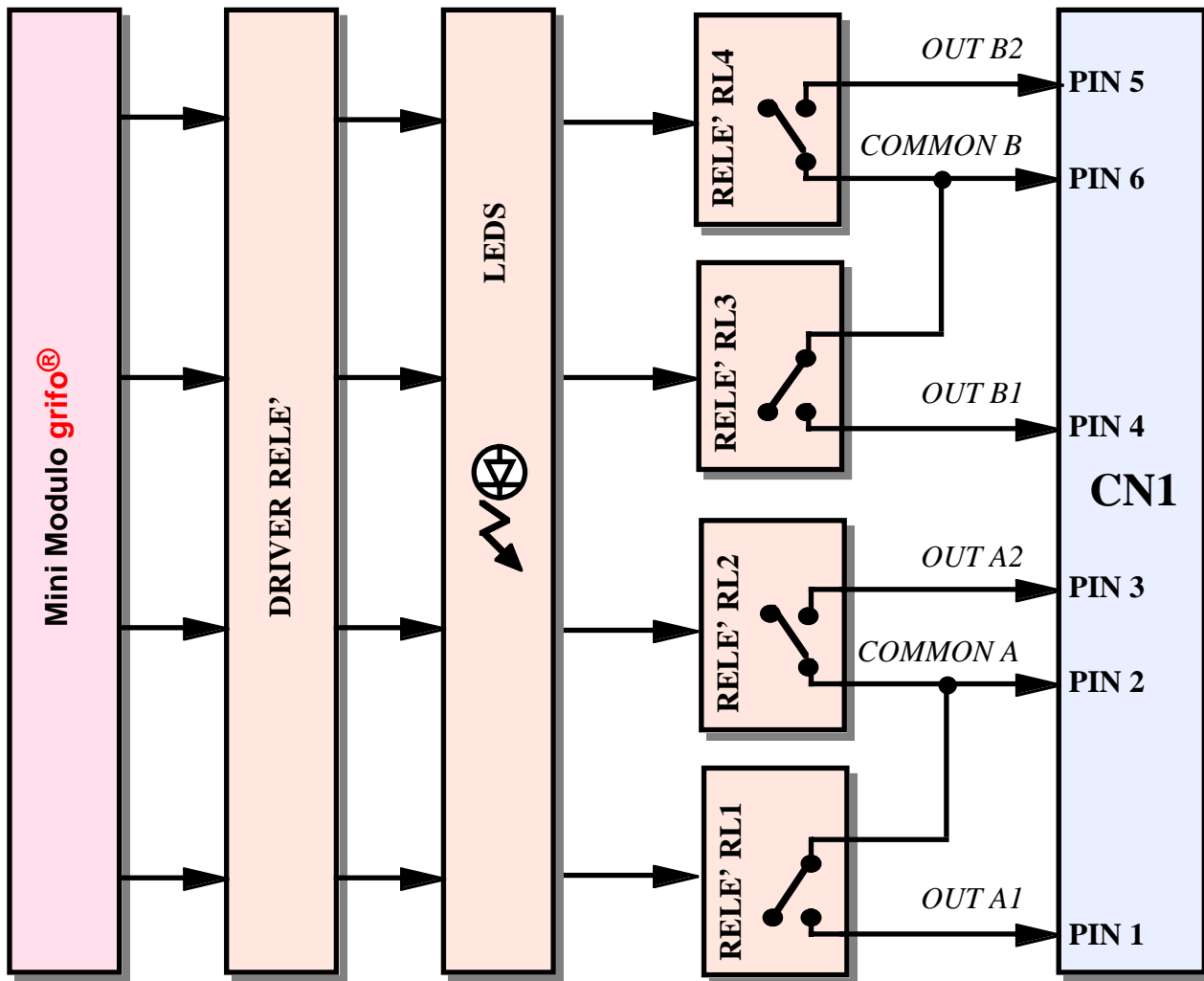



FIGURA 26: SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ A E B

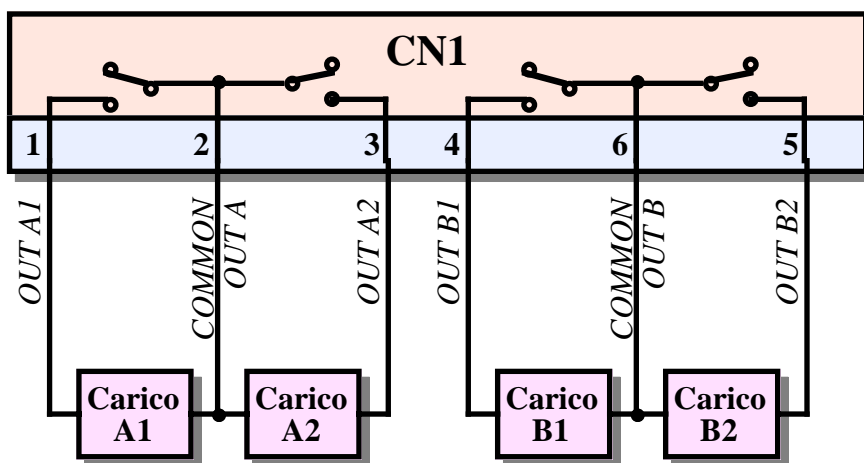



FIGURA 27: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELE' A E B

CN4 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.

CN4 è un connettore del tipo AMP MODU II, maschio, verticale, 2x4 vie, con passo 2,54 mm.
Sul connettore CN4 sono sempre disponibili la tensione di alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo, una linea dedicata allingresso di un segnale analogico e fino a cinque linee di I/O digitale.
Il connettore femmina per CN4 può essere ordinato alla grifo® (codice **CKS.AMP8**), mentre acquistando direttamente dal catalogo AMP, fare riseferimento ai seguenti P/N: 280365 (connettore AMP MODU II femmina 2x4 vie) e 182206-2 (contatti a crimpare).
Può inoltre essere ordinato anche il connettore dotato di cavi lunghi un metro con contatti a crimpare già montati (**AMP8.cable**).
.

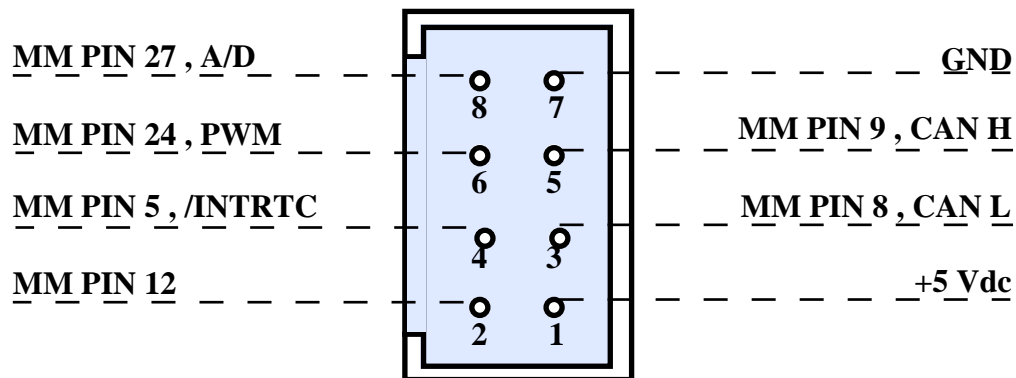



FIGURA 28: CN4 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, A/D, ECC.

Legenda:

MM PIN x	= I/O - Linea di I/O a livello TTL, collegata al pin x del Mini Modulo.
A/D	= I - Ingresso analogico per sezione A/D converter del Mini Modulo.
CAN H	= I/O - Linea differenziale high della linea CAN del Mini Modulo.
CAN L	= I/O - Linea differenziale low della linea CAN del Mini Modulo.
/INTRTC	= I/O - Linea d'interrupt del Real Time Clock del Mini Modulo.
PWM	= O - Uscita TTL a modulazione di frequenza del Mini Modulo.
+5 Vdc	= O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
GND	= - Linea di massa.-

Le sucessive figure illustrano le modalità di collegamento di alcune sezioni della **GMB HR84**, che verranno approfondite nei sucessivi paragrafi e capitoli; si consiglia invece la consultazione della figura 28 per stabilire quali segnali sono disponibili sul connettore CN4 a seconda del Mini Modulo utilizzato.

Mini Modulo grifo®
FILTRO PASSA BASSO
ADATTATORE ANALOGICO
J6
ingresso analogico
PIN 8
CN4
GND
PIN 7
Generatore Vref

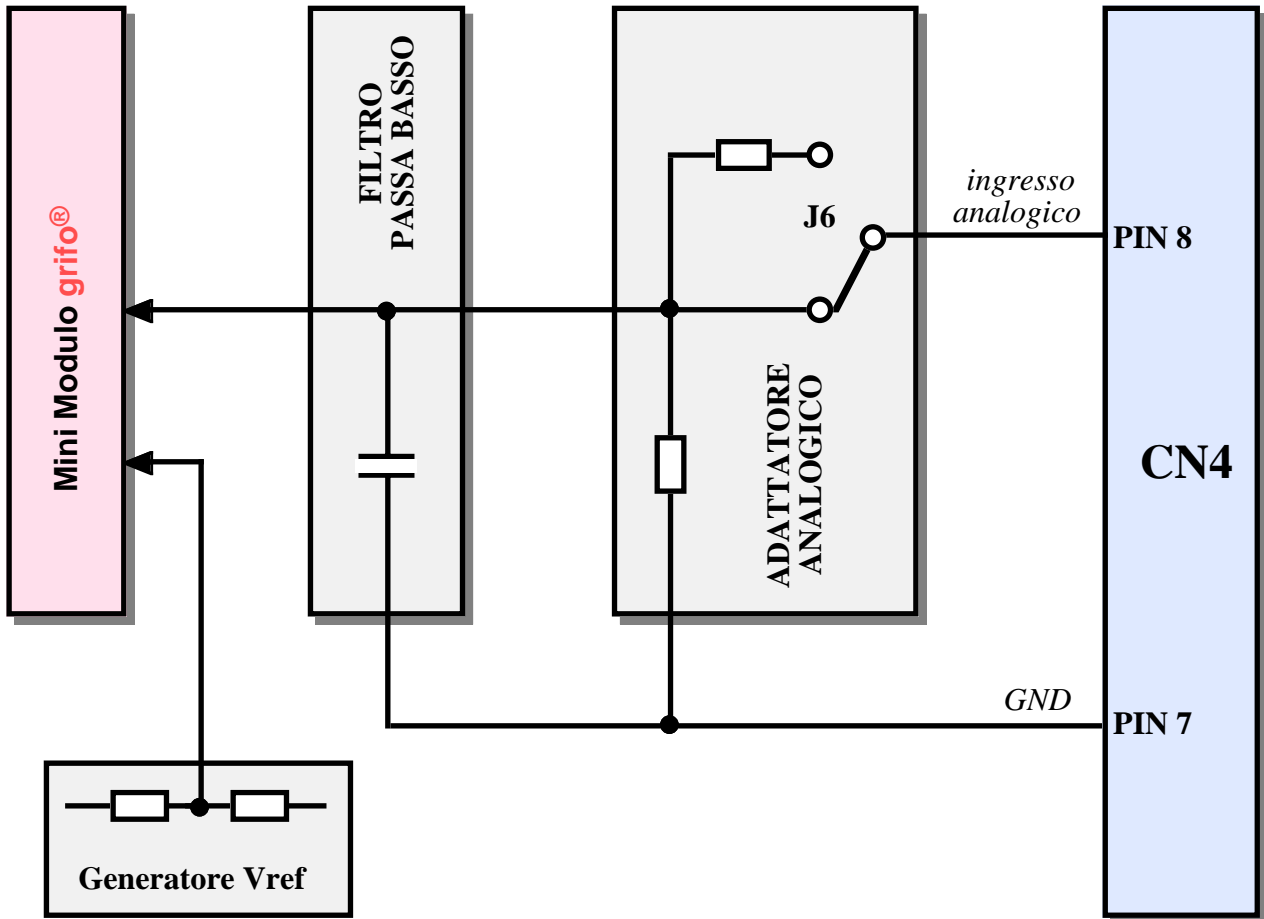



FIGURA 29: SCHEMA COLLEGAMENTO INGRESSO ANALOGICO A/D

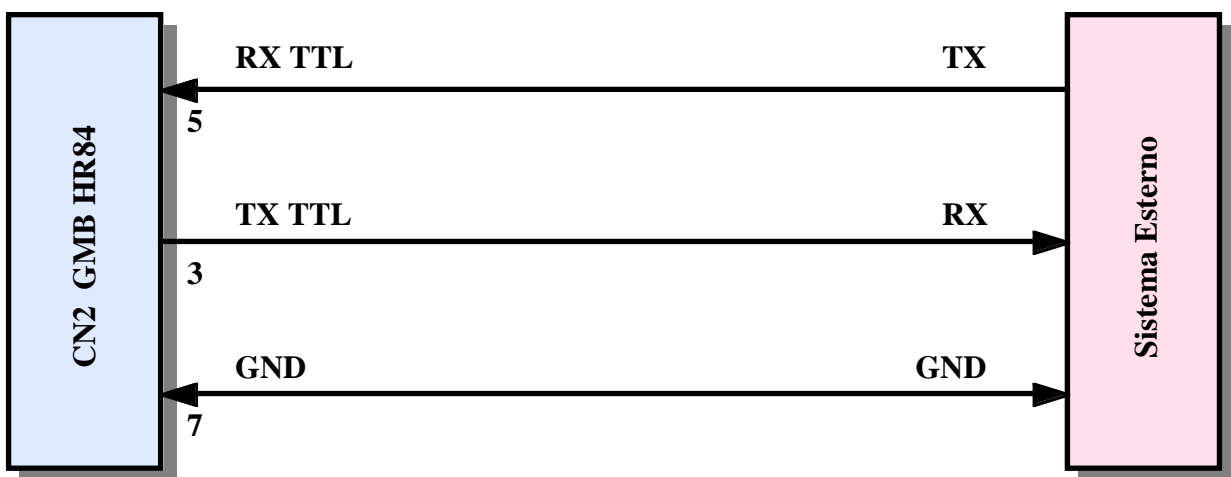



FIGURA 30: ESEMPIO DI COLLEGAMENTO LINEA SERIALE TTL

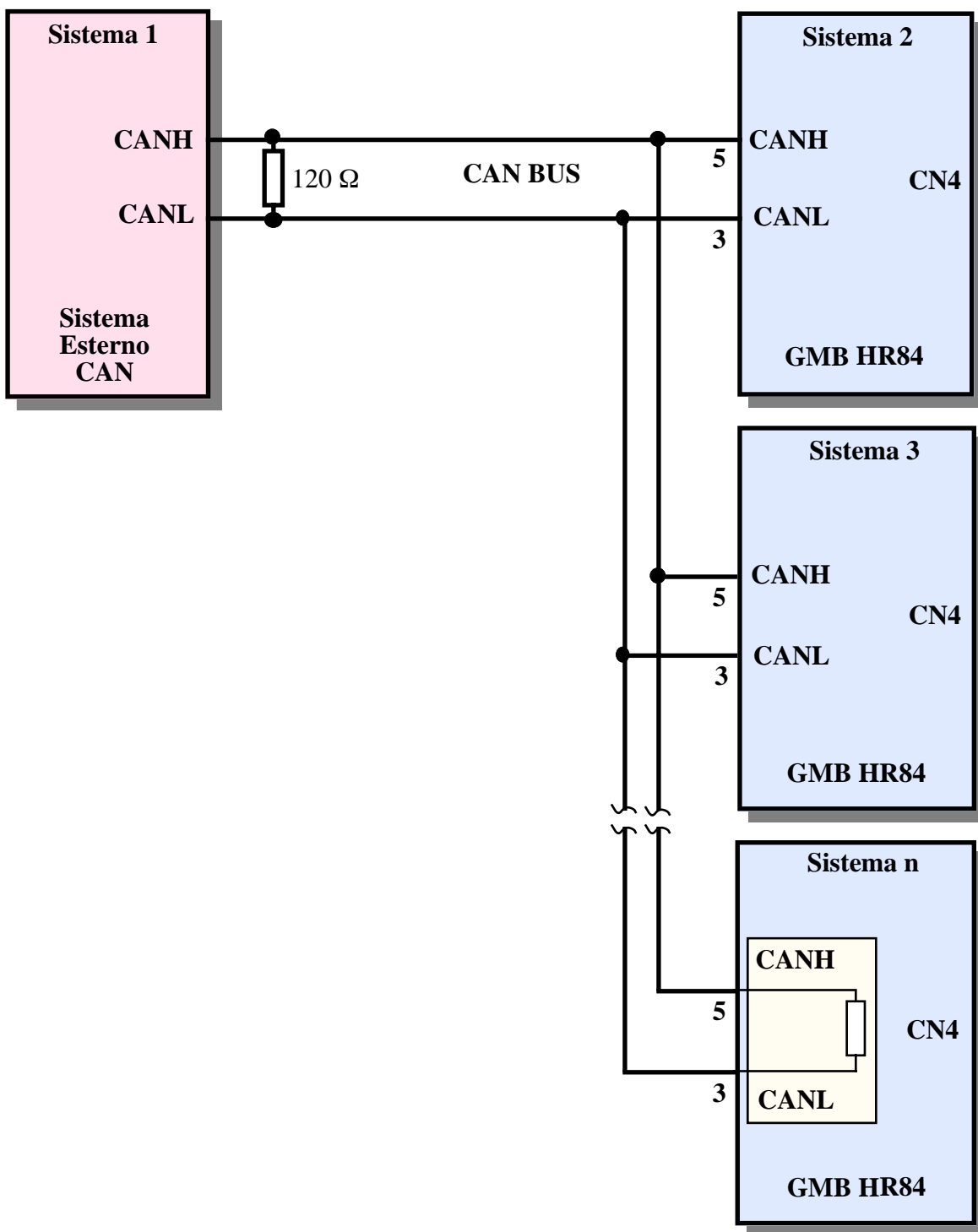



FIGURA 31: ESEMPIO COLLEGAMENTO RETE CAN

Da notare che una rete CAN, deve avere un'impedenza di linea di 60 Ω e per questa ragione lungo la linea possono essere presenti due resitenze di terminazione (120 Ω), alle estremità della stessa. A bordo della **GMB HR84** è presente la circuiteria di terminazione che può essere inserita o disinserita, tramite un apposito jumper, come illutrato in seguito.
Qualora i sistemi collegati sulla rete CAN risultino a differenze di potenziale elevate si può ovviare ad eventuali problemi di comunicazione e/o funzionamento, collegando anche le masse dei sistemi ovvero i pin 7 di CN4.

INTERRUPTS

La gestione degli interrupts da parte della **GMB HR84** è direttamente legata al Mini Modulo montato, infatti é la CPU di quest'ultimo che dispone delle linee e del controllore d'interrupt.
Per una dettagliata descrizione si deve quindi fare riferimento al manuale tecnico dell'accoppiata col Mini Modulo scelto mentre per una veloce individuazione delle possibili sorgenti d'interrupt si consiglia di consultare la figura 7.
Sul Mini Modulo è presente un gestore d'interrupt che consente di attivare, disattivare, mascherare le sorgenti d'interrupt e che regolamenta l'attivazione contemporanea di più interrupts. In questo modo l'utente ha sempre la possibilità di rispondere in maniera efficace e veloce a qualsiasi evento esterno, stabilendo anche la priorità delle varie sorgenti.

INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui la **GMB HR84** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1.

- I segnali di ingresso optoisolatti possono essere configurati come indicato nel paragrafo CONFIGURAZIONI INGRESSI NPN O PNP. Se gli ingressi vengono configurati come NPN, avremo il segnale positivo sugli ingressi stessi (INn-1 ed INn-2) e la massa sui comuni, mentre se vengono configurati come PNP avremo la situazione opposta, ovvero la massa sugli ingressi ed il segnali positivo sui comuni.
  In entrambi i casi sui due connettori d'ingresso devono essere collegati dei contatti puliti (finecorsa, contatti di relé, interruttori, proximity, ecc) che si limitano a cortocircuitare o meno il comune con l'ingresso INn-1,2 come illustrato in figura 24.
  Si ricorda che non é possibile avere un collegamento misto con ingressi sia NPN che PNP, bensì 8 ingressi tutti di tipo NPN oppure 16 ingressi tutti PNP.

- I segnali d'uscita a relé devono essere collegati direttamente al carico da pilotare (elettrovalvole, relé di potenza, teleruttori, motori, ecc.). La scheda fornisce il contatto normalmente aperto, in grado di sopportare una corrente massima di **5A** con una tensione che può arrivare fino a **35 Vdc**. Qualora i carichi da comandare non rispettino le caratteristiche descritte l'utente deve interporre un'apposita circuiteria di adattamento, come ad esempio dei relé esterni di potenza.

- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con le interfaccie RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop, CAN ed USB, fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli.

- Per l'interfaccia I2C BUS fare riferimento alle specifiche standard di questo protocollo ricordando che entrambi i segnali su CN8 sono collegati ad una resistenza di pull up da 4,7 KΩ.

Inoltre bisogna ricordare che i segnali I^2C BUS del connettore CN3 sono provvisti di un pull-up da 4,7 KΩ su **GMB HR84** .

- Il segnale d'ingresso analogico per la sezione A/D presente su CN4 è dotato di condensatore di filtro che garantisce una maggiore stabilità sul segnale acquisito, ma che allo stesso tempo abbassa la frequenza di taglio. Inoltre può essere fatto passare attraverso un partitore che ne riduce l'ampiezza di un fattore 4.

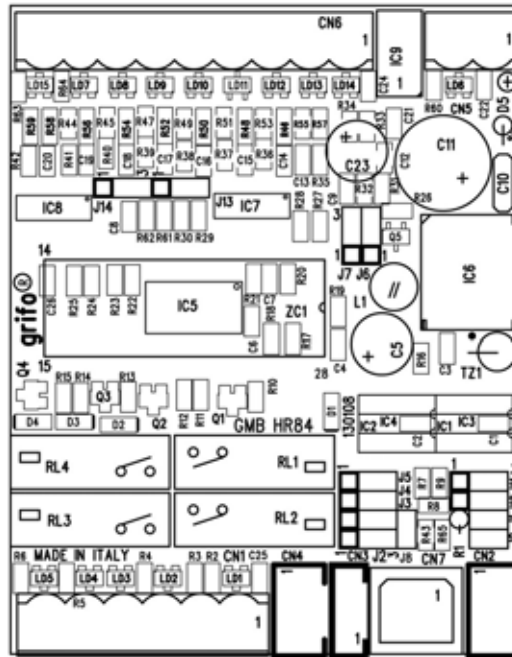



FIGURA 32: PIANTA COMPONENTI (LATO COMPONENTI)

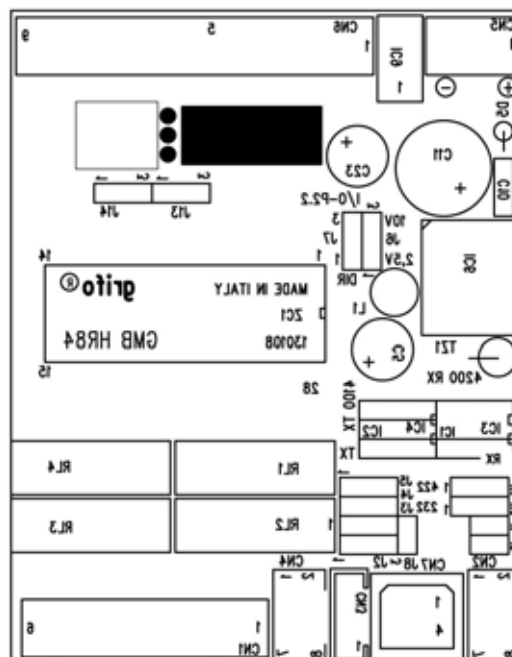



FIGURA 33: PIANTA COMPONENTI (LATO STAGNATURE)

ALIMENTAZIONE

La **GMB HR84** dispone di una efficiente circuiteria che si presta a risolvere in modo comodo ed efficace il problema dell'alimentazione della scheda in qualsiasi condizione di utilizzo.
Tale circuiteria fornisce l'energia necessaria a tutte le sezioni ovvero: logica di controllo, Mini Modulo, ingressi optoisolati, uscite a relé, interfaccie seriali, linea I2C BUS, ecc.
A bordo scheda é presente un alimentatore switching che richiede una tensione di 10÷38 Vdc oppure 8÷24 Vac che deve essere fornita tramite CN5 (in caso di tensione continua la polarità deve essere rispettata). In questo modo é possibile alimentare il modulo con dispositivi standard del settore industriale come trasformatori, batterie, celle solari, ecc. Per risolvere facilmente ed economicamente il problema dell'alimentazione, può essere utilizzato l'alimentatore **EL 12**, che svolge questa funzione partendo dalla tensione di rete.
Da notare che l'alimentatore switching di bordo é dotato di radrizzatore a singolo diodo, quindi in caso di alimentazione con una tensione continua, tutti i segnali di massa della scheda (GND) sono allo stesso potenziale.
Nel caso in cui una singola sorgente alternata venga usata per alimentare diverse unità (sia diverse **GMB HR84** che altre schede dotate di una sezione alimentatrice a singolo diodo), si ricorda che: le due fasi della tensione alternata devono essere sempre collegate agli stessi ingressi del connettore di alimentazione. Qualora tale regola non venga rispettata si possono manifestare malfunzionamenti e rotture sulle unità collegate. Se ad esempio definiamo Fase1 e Fase2 i sue segnali della tensione alternata, allora Fase1 dovrà essere sempre collegata all'ingresso positivo (Vac, +Vdc pow) e Fase2 dovrà essere collegata all'ingresso negativo (Vac, GND). Per completezza e dettagli si veda il paragrafo CN5 - CONNETTORE PER ALIMENTAZIONE.

Una seconda sezione alimentatrice basata su un convertitore DC/DC galvanicamente isolato si occupa della generazione della **Vopto**, ovvero della tensione di alimentazione degli ingressi optoisolati. Tale tensione può essere collegata come descritto nel paragrafo CONFIGURAZIONI INGRESSI NPN O PNP.

La **GMB HR84** é sempre dotata di una circuiteria di protezione a **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette od a rotture della sezione alimentatrice e di un'efficace e distribuita circuiteria di filtro si preoccupa di proteggere la scheda dai disturbi o dal rumore del campo, in modo da migliorare il funzionamento di tutto il sistema. Come sucessivamente descritto la presenza delle tensioni di alimentazione generate a bordo è visualizzata anche da due appositi LED.
Viene inoltre fornita la possibilità di prelevare sia la tensione di alimentazione a +5 Vdc che quella di alimentazione degli ingressi optoisolati (Vopto A e Vopto B) tramite i connettori CN3 e CN4. Per garantire la massima immunità ai disturbi e quindi un corretto funzionamento, è necessario che tali tensioni rimangano galvanicamente isolate tra di loro.

In merito alla possibilità di alimentare carichi esterni con i segnali +5 Vdc, GND oppure con Vopto A, Vopto B della scheda si consiglia di contattare direttamente la **grifo®**.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al paragrafo CARATTERISTICHE ELETTRICHE.

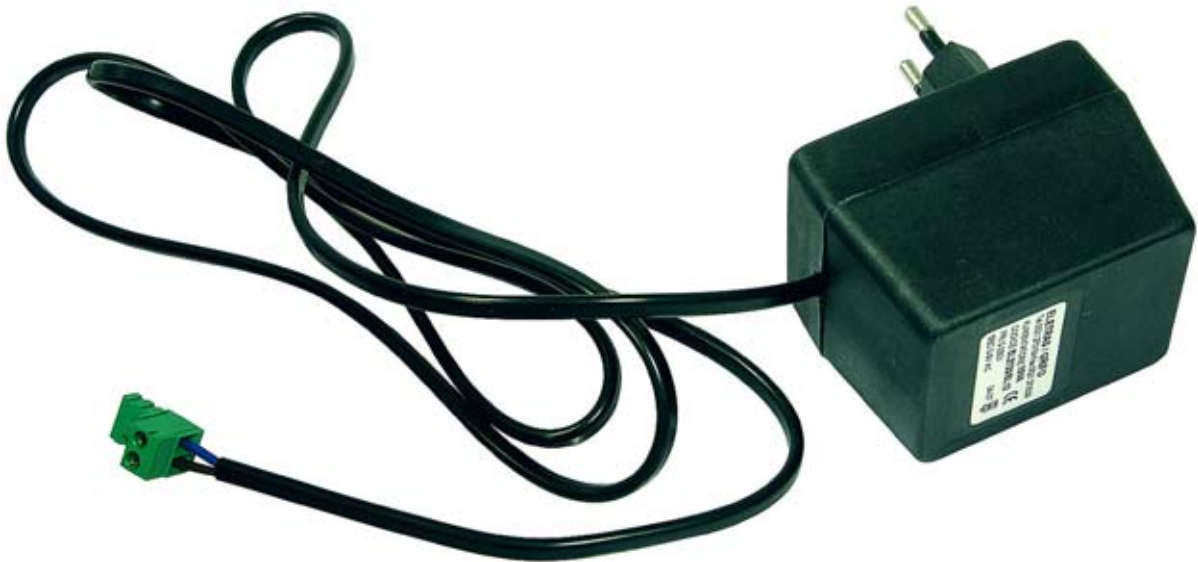



FIGURA 34: ALIMENTATORE EL 12

PROGRAMMAZIONE ISP

Tutti i Mini Moduli utilizzabili sulla **GMB HR84** prevedono la programmazione su scheda (In System Programming) che consente di leggere e scrivere le memorie interne del Mini Modulo installato con semplicissime e comode operazioni. Tramite l'ISP l'utente può ad esempio cambiare il programma applicativo in esecuzione, prelevare e settare dati di configurazione e/o dati raccolti dallo stesso programma.
Le modalità di attivazione dell'ISP variano al variare del Mini Modulo e spesso prevedono l'intervento manuale su un dip switch o jumper. Quando la **GMB HR84** é chiusa nel suo contenitore, non é possibile accedere al Mini Modulo, ma é stata comunque prevista la possibilità di attivare l'ISP dall'esterno, tramite il connettore CN4. In dettaglio é sufficiente cortocircuitare i pin 7 e 8 di quest'ultimo (vedi figura sotto) ad esempio con un jumper a cavalliere o con un piccolo interruttore, assicurandosi che tali segnali non siano già utilizzati:

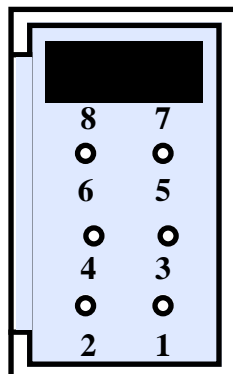



FIGURA 35: ATTIVAZIONE PROGRAMMAZIONE ISP

N.B. L'attivazione dell'ISP tramite CN4 é utilizzabile solo sui Mini Moduli che hanno il segnale di abilitazione ISP sul pin 27 dello zoccolo (es. **CAN GM2**, **GMM 5115**) e settando il jumper J6 in posizione 1-2. Si consiglia di verificare il manuale tecnico dell'accoppiata e/o del Mini Modulo per maggiori informazioni.

SEGNALAZIONI VISIVE

La scheda **GMB HR84** é dotata delle segnalazioni visive descritte nella seguente tabella:

LED	COLORE	FUNZIONE
LD1	Rosso	Visualizzano lo stato dell'uscita a relé OUT A1. Il LED attivo segnala la connessione dell'uscita al comune COMMON A.
LD2	Rosso	Visualizzano lo stato dell'uscita a relé OUT A2. Il LED attivo segnala la connessione dell'uscita al comune COMMON A.
LD3	Rosso	Visualizzano lo stato dell'uscita a relé OUT B1. Il LED attivo segnala la connessione dell'uscita al comune COMMON B.
LD4	Rosso	Visualizzano lo stato dell'uscita a relé OUT B2. Il LED attivo segnala la connessione dell'uscita al comune COMMON B.
LD5	Giallo	Visualizza presenza tensione di alimentazione +5 Vdc per la logica.
LD6	Rosso	Visualizza lo stato della linea MM PIN 5 collegata al pin 4 di CN4, che normalmente coincide con il segnale di interrupt del RTC del Mini Modulo.
LD7÷LD14	Verde	Visualizzano lo stato degli ingressi optoisolati 1÷8. Il LED attivo segnala la circolazione di corrente tra l'ingresso INP n ed il comune COMMON.
LD15	Verde	Se attivo, é stata segnalata la combinazione dei junper J13 e J14 in 2-3, per rendere gli ingressi optoisolati di CN1 di tipo **NPN**.
	Rosso	Se attivo, é stata segnalata la combinazione dei jumper J13 e J14 in 1-2, per rendere gli ingressi optoisolati di CN1 di tipo **PNP**.

FIGURA 36: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE

La funzione principale di questi LEDs é quella di fornire un'indicazione visiva dello stato della scheda, facilitando quindi le operazioni di debug e di verifica di funzionamento di tutto il sistema. Per una più facile individuazione di tali segnalazioni visive, si faccia riferimento alla figura 5, mentre per ulteriori informazioni sull'attivazione dei LED si faccia riferimento ai paragrafi precedenti.
Tutti i LEDs descritti nella figura 36 sono visibili sulle feritoie del contenitore plastico dedicate ai connettori in modo da consentirne l'ispezione anche quando la scheda é chiusa e montata nel quadro elettrico. Inoltre i LEDs che visualizzano lo stato degli I/O bufferati sono fisicamente posizionati in corrispondenza dei relativi morsetti dei connettori in modo da facilitare la verifica dei cablaggi e tutte le eventuali verifiche di funzionamento.

JUMPERS

Esistono a bordo della **GMB HR84** 13 jumpers, con cui è possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della stessa. Di seguito ne è riportato l'elenco, l'ubicazione e la loro funzione nelle varie modalità di connessione.

JUMPER	N° VIE	UTILIZZO
J1	2	Collega circuiteria di terminazione e forzatura alla linea seriale in RS 422, RS 485.
J2	3	Seleziona collegamento del pin 2 del connettore seriale CN2.
J3	3	Seleziona collegamento del pin 3 del connettore seriale CN2.
J4	3	Seleziona collegamento segnale MM PIN 3, ovvero della linea di ricezione seriale del Mini Modulo.
J5	3	Seleziona la direzione ed il modo operativo per la linea seriale in RS 422, RS 485.
J6	3	Seleziona collegamento segnale MM PIN 27, ovvero il range del segnale analogico d'ingresso.
J7	3	Seleziona collegamento segnale DIR usato per la comunicazione RS 422, RS 485.
J8	2	Collega circuiteria di terminazione alla linea CAN.
J9	2	Collega circuiteria di terminazione e forzatura alla linea seriale in RS 422, RS 485.
J10	3	Collega il segnale di reset al segnale DTR dell'interfaccia seriale, per poter programmare il Mini Modulo GMM 935.
J11	3	Collega l'ingresso Vref al segnale RTS dell'interfaccia seriale, per poter programmare il Mini Modulo GMM 935.
J13,J14	3	Selezionano il tipo di ingressi tra NPN o PNP.

FIGURA 37: TABELLA RIASSUNTIVA JUMPERS

Di seguito è riportata una descrizione tabellare delle possibili connessioni degli 13 jumpers con la loro relativa funzione. Per riconoscere tali connessioni sulla scheda si faccia riferimento alla serigrafia della stessa o alle figure 32 e 33 di questo manuale, dove viene riportata la numerazione dei pins dei jumpers, che coincide con quella utilizzata nella seguente descrizione. Per l'individuazione dei jumpers a bordo della scheda, si utilizzino invece la figura 5.
In tutte le seguenti tabelle l'***** indica la connessione di default, ovvero quella impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.

JUMPERS A 2 VIE

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J1	non connesso	Non collega la circuiteria di terminazione e forzatura al ricevitore/trasmettitore RS 485 od al ricevitore RS 422, della linea seriale.	*
	connesso	Collega la circuiteria di terminazione e forzatura al ricevitore/trasmettitore RS 485 od al ricevitore RS 422, della linea seriale.	
J8	non connesso	Non collega la resistenza di terminazione da 120 Ω alla linea CAN.	*
	connesso	Collega la resistenza di terminazione da 120 Ω alla linea CAN.	
J9	non connesso	Non collega la circuiteria di terminazione e forzatura al ricevitore/trasmettitore RS 485 od al ricevitore RS 422, della linea seriale.	*
	connesso	Collega la circuiteria di terminazione e forzatura al ricevitore/trasmettitore RS 485 od al ricevitore RS 422, della linea seriale.	

FIGURA 38: TABELLA JUMPERS A 2 VIE

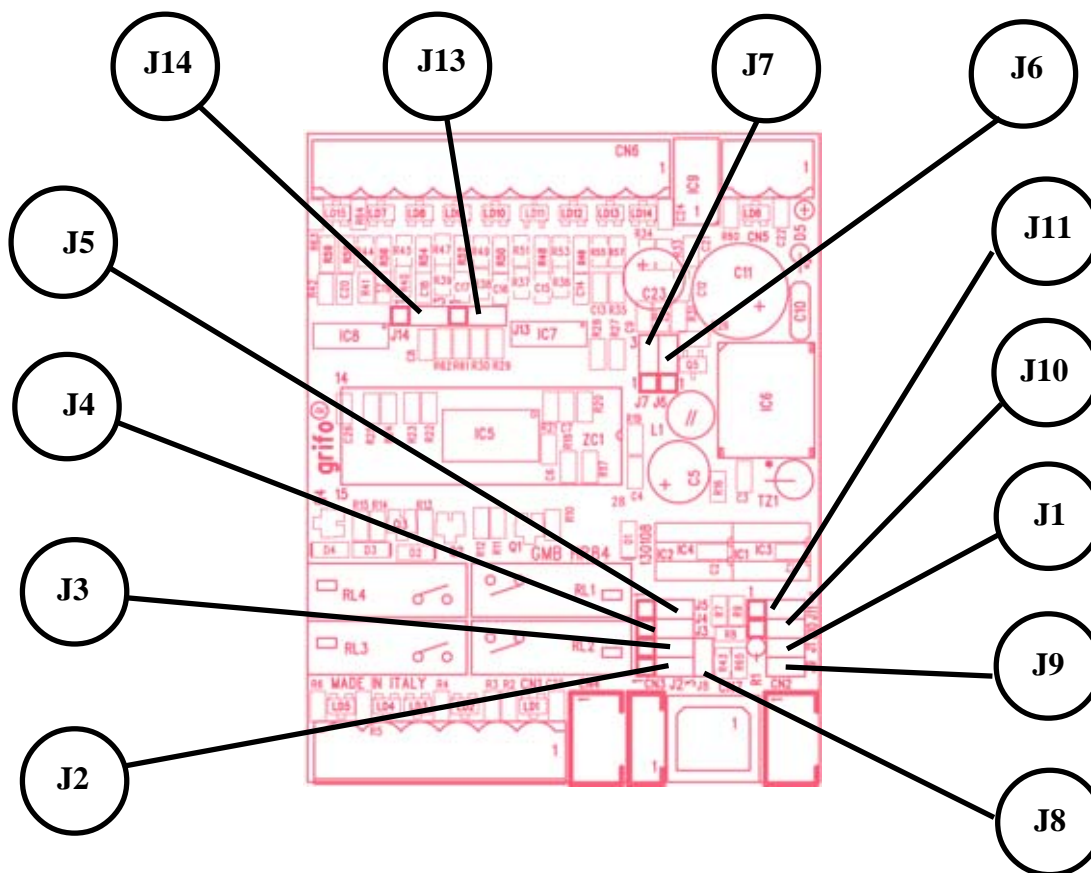



FIGURA 39: DISPOSIZIONE JUMPER

JUMPERS A 3 VIE

JUMPER	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
J2	posizione 1-2	Collega pin 2 del connettore CN2, alla linea seriale in RS 422, RS 485.	
	posizione 2-3	Collega pin 2 del connettore CN2, alla linea seriale in RS 232, TTL.	*
J3	posizione 1-2	Collega pin 3 del connettore CN2, alla linea seriale in RS 422.	
	posizione 2-3	Collega pin 3 del connettore CN2, alla linea seriale in RS 232, TTL.	*
J4	posizione 1-2	Collega linea di ricezione seriale del Mini Modulo alla linea seriale in RS 422, RS 485, Current loop.	
	posizione 2-3	Collega linea di ricezione seriale del Mini Modulo alla linea seriale in RS 232, TTL.	*
J5	posizione 1-2	Configura la linea seriale per lo standard elettrico RS 485 (half duplex a 2 fili).	
	posizione 2-3	Configura la linea seriale per lo standard elettrico RS 422 (full duplex o half duplex a 4 fili).	*
J6	posizione 1-2	Collega segnale MM PIN 27 direttamente al pin 4 su CN4.	*
	posizione 2-3	Collega segnale MM PIN 27 al pin 4 su CN4 tramite un partitore, ovvero divide per 4 l'ampiezza del segnale analogico d'ingresso.	
J7	posizione 1-2	Collega segnale DIR (usato per la comunicazione RS 422, RS 485) al pin 11 del Mini Modulo.	*
	posizione 2-3	Collega segnale DIR (usato per la comunicazione RS 422, RS 485) al pin 24 del Mini Modulo.	
J10	posizione 1-2	Collega il segnale di reset del Mini Modulo al segnale DTR dell'interfaccia seriale, per poter programmare il Mini Modulo GMM 93x.	
	posizione 2-3	Non collega il segnale di reset del Mini Modulo.	*
J11	posizione 1-2	Collega l'ingresso Vref del Mini Modulo al segnale RTS dell'interfaccia seriale, per poter programmare il Mini Modulo GMM 93x.	
	posizione 2-3	Collega l'ingresso Vref del Mini Modulo al generatore di tensione di riferimento a bordo di GMB HR 84.	*
J13,J14	posizione 1-2	Selezionano la tipologia PNP per gli ingressi optoisolati di CN1(vedere pagrafo CONFIGURAZIONE INGRESSI NPN O PNP).	
	posizione 2-3	Selezionano la tipologia NPN per gli ingressi optoosolati di CN1 (vedere paragrafo CONFIGURAZIONE INGRESSI NPN O PNP).	

FIGURA 40: TABELLA JUMPERS A 3 VIE

INGRESSO ANALOGICO

La **GMB HR84** dispone di un'interfaccia per un ingresso analogico che a seconda della posizione del jumper J6 può accettare un segnale in tensione variabile direttamente oppure dividendone l'ampiezza per 4. Come schematizzato in figura 26 tale interfaccia analogica si basa su componenti passivi di alta precisione che vengono addirittura scelti in fase di montaggio, proprio per ottimizzare l'acquisizione del segnale.
Comunque al fine di compensare eventuali tolleranze e derive termiche é sempre effettuare una calibrazione software sul segnale acquisito, ovvero calcolare un coeficiente correttivo grazie ad un segnale di riferimento, e poi utilizzare tale coeficiente durante le sucessive acquisizioni del segnale analogico. Gli esempi sviluppati e forniti illustrano alcune tecniche di calibrazione che l'utente può adattare alle proprie esigenze, oppure utilizzare così come sono.
Per stabilire le modalità di acquisizione del segnale analogico e la sua eventuale presenza a seconda del Mini Modulo utilizzato fare riferimento alla figura 9 ed agli appositi manuali tecnici.

SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE

La linea di comunicazione seriale della scheda **GMB HR84** può essere bufferata in RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop o TTL. Dal punto di vista software sulla linea può essere definito il protocollo fisico di comunicazione tramite la programmazione di alcuni registri interni del Mini Modulo.
La selezione del protocollo elettrico avviene via hardware e richiede un'opportuna configurazione dei jumpers di bordo, come descritto nelle precedenti tabelle, l'installazione di adeguati driver di comunicazione ed infine la configurazione del Mini Modulo. Alcuni componenti necessari per le configurazioni RS 422, RS 485 e current loop non sono montati e collaudati sulla scheda in configurazione di default; per questo la prima configurazione della seriale non in RS 232 deve essere sempre effettuata dai tecnici **grifo**®. A questo punto l'utente può cambiare autonomamente la configurazione seguendo le informazioni sotto riportate:

- LINEA SERIALE SETTATA IN RS 232 (configurazione default)

J1, J9	=	non connessi	Mini Modulo	= seriale in RS 232 (#)
J2,J3	=	posizione 2-3	IC1	= nessun componente
J4	=	posizione 2-3	IC2	= nessun componente
J5	=	indifferente	IC3	= nessun componente
J7	=	indifferente	IC4	= nessun componente

- LINEA SERIALE SETTATA IN CURRENT LOOP (opzione .CLOOP)

J1, J9	=	non connessi	Mini Modulo	= seriale in TTL (#)
J2,J3	=	indifferente	IC1	= nessun componente
J4	=	posizione 1-2	IC2	= nessun componente
J5	=	indifferente	IC3	= driver HP 4200
J7	=	indifferente	IC4	= driver HP 4100

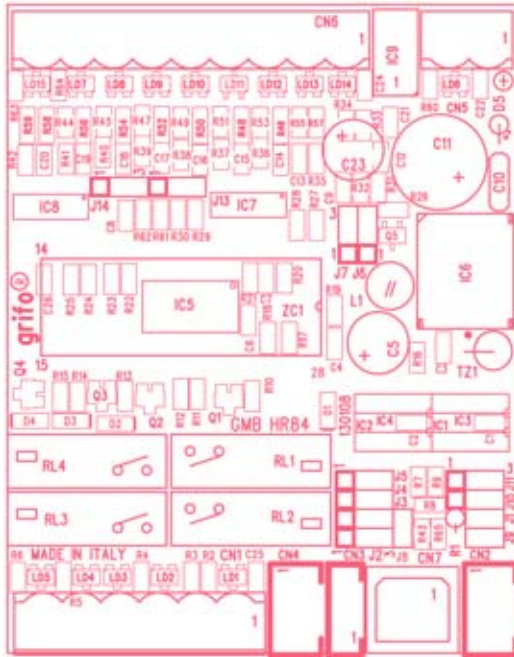
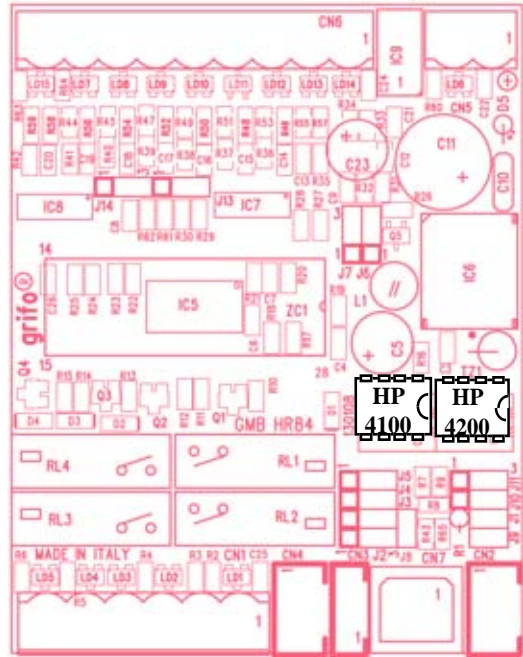
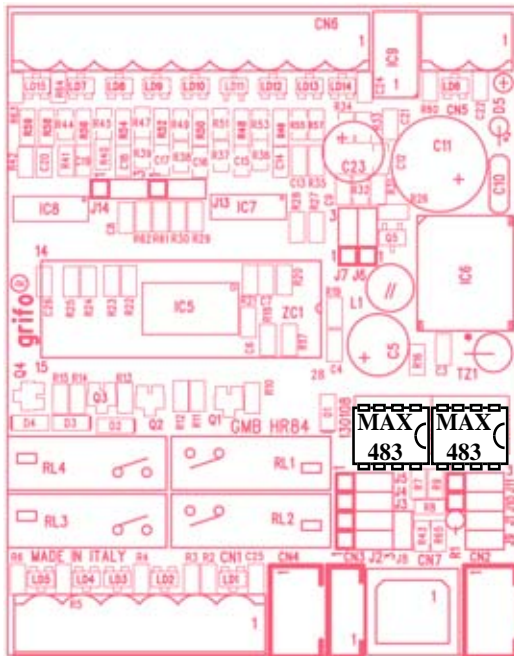
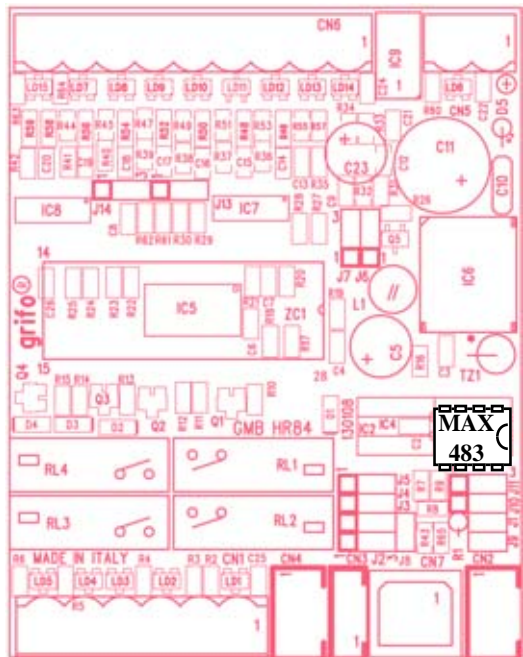
Da ricordare che l'interfaccia seriale in current loop é di tipo passivo e si deve quindi collegare una linea current loop attiva, ovvero provvista di un proprio alimentatore come descritto nelle figure 16÷18. L'interfaccia current loop può essere utilizzata per realizzare sia connessioni punto punto che reti multipunto con un collegamento a 4 o 2 fili.

Seriale in RS 232, TTL

Seriale in Current Loop

Seriale in RS 422

Seriale in RS 485

FIGURA 41: DISPOSIZIONE DRIVER PER COMUNICAZIONE SERIALE

- LINEA SERIALE SETTATA IN RS 422 (opzione .RS 422)

J1, J9	=	(*)	Mini Modulo	= seriale in TTL (#)
J2,J3	=	posizione 1-2	IC1	= driver SN 75176 o MAX 483
J4	=	posizione 1-2	IC2	= driver SN 75176 o MAX 483
J5	=	posizione 2-3	IC3	= nessun componente
J7	=	(**)	IC4	= nessun componente

Lo stato del segnale DIR (gestito via software con la linea del Mini Modulo scelta con J7) consente di abilitare o disabilitare il trasmettitore come segue:

DIR	= livello basso	= stato logico 0	->	trasmettitore attivo
DIR	= livello alto	= stato logico 1	->	trasmettitore disattivo

Per sistemi punto punto, la linea DIR può essere mantenuta sempre bassa (trasmettitore sempre attivo), mentre per reti multipunto si deve attivare il trasmettitore solo in corrispondenza della trasmissione. La comunicazione RS 422 é di tipo full duplex.

- LINEA SERIALE SETTATA IN RS 485 (opzione .RS 485)

J1, J9	=	(*)	Mini Modulo	= seriale in TTL (#)
J2,J3	=	posizione 1-2	IC1	= driver SN 75176 o MAX 483
J4	=	posizione 1-2	IC2	= nessun componente
J5	=	posizione 1-2	IC3	= nessun componente
J7	=	(**)	IC4	= nessun componente

In questa modalità le linee da utilizzare sono i pin 1 e 2 di CN2, che quindi diventano le linee di trasmissione o ricezione a seconda dello stato del segnale DIR (gestito via software con con la linea del Mini Modulo scelta con J7) come segue:

DIR=	= livello basso	= stato logico 0	->	linea in trasmissione
DIR=	= livello alto	= stato logico 1	->	linea in ricezione

Questa comunicazione la si utilizza sia per connessioni punto punto che multipunto con una comunicazione half duplex. Sempre in questa modalità si riceve quanto trasmesso, in modo da fornire al sistema la possibilità di verificare autonomamente la riuscita della trasmissione; infatti in caso di conflitti sulla linea, quanto trasmesso non viene ricevuto correttamente e viceversa.

- LINEA SERIALE SETTATA IN TTL

J1, J9	=	non connessi	Mini Modulo	= seriale in TTL (#)
J2,J3	=	posizione 2-3	IC1	= nessun componente
J4	=	posizione 2-3	IC2	= nessun componente
J5	=	indifferente	IC3	= nessun componente
J7	=	indifferente	IC4	= nessun componente

(*) Nel caso si utilizzi la linea seriale in RS 422 o RS 485, con i jumpers J1 e J9 è possibile connettere la circuiteria di terminazione e forzatura sulla linea . Tale circuiteria deve essere sempre presente nel caso di sistemi punto punto, mentre nel caso di sistemi multipunto, deve essere collegata solo sulle schede che risultano essere alla maggior distanza, ovvero ai capi della linea di comunicazione.
In fase di reset o power on, il segnale DIR è mantenuto a livello logico alto di conseguenza in seguito ad una di queste fasi il driver RS 485 è in ricezione o il driver di trasmissione RS 422 è disattivo, in modo da eliminare eventuali conflittualità sulla linea di comunicazione.

(**) In caso di comunicazione RS 422 o RS 485 la linea DIR usata per settare via software lo stato dei driver seriali può essere selezionata tra due diversi segnali dello zoccolo ZC1:
J7 in posizione 1-2 -> DIR = Pin 11 del Mini Modulo (es. CAN GM1)
J7 in posizione 2-3 -> DIR = Pin 24 del Mini Modulo (es. CAN GM2, GMM 5115)
Questa possibilità consente di poter sfruttare al meglio le risorse del Mini Modulo installato sullo zoccolo ZC1.

(#) La linea seriale dell'hardware installato sullo zoccolo ZC1 della **GMB HR84** deve essere configurata sfruttando gli appositi selettori a bordo di quest'ultima, come descritto nel relativo manuale tecnico. Ad esempio si possono ricordare le seguenti possibilita':
CAN GM1, CAN GM2, GMM 5115 -> DSW1.2,3 ON; DSW1.4,5 OFF-> RS 232
-> DSW1.2,3 OFF; DSW1.4,5 ON -> TTL

Per ulteriori informazioni relative alla comunicazione seriale fare riferimento agli esempi di collegamento dalla figura 12 alla 20.

CONFIGURAZIONI INGRESSI NPN O PNP

I 16 ingressi optoisolati della **GMB HR84** possono essere configurati collettivamente come NPN o PNP, a seconda della posizione dei jumpers J13 e J14.
L'alimentazione della sezione optoisolatori viene generata a bordo scheda a partire dall'unica tensione di alimlentazione fornita su CN5 (si vedano i paragrafi CARATTERISTICHE ELETTRICHE ed ALIMENTAZIONE) da un apposito convertitore DC/DC che genera i due segnali: **Vopto A** e **Vopto B**, come descritto in figura 23.
La configurazione dei jumpers J1 e J2 seleziona una delle seguenti condizioni operative:

J13, J14	*Tipo ingressi*	*Vopto A*	*Vopto B*	*Senso corrente*
posizione 1-2	PNP	Negativo	Positivo	da COMX verso INn-1,2
posizione 2-3	NPN	Positivo	Negativo	da INn-1,2 verso COMx

In questo modo, per chiudere un ingresso optoisolato è sufficiente collegare l'ingresso stesso con il pin comune (ad esempio, con un contatto pulito).
La tensione Vopto A e Vopto B é riportata sul connettore CN6 ed é isolata dalla tensione di alimentazione della scheda: l'utente deve mantenere questa separazione galvanica.

NOTA I due jumpers J13 e J14 **devono essere spostati contemporaneamente**, ovvero per passare da una configurazione all'altra, prima si devono estrarre entrambi i jumpers e poi li si possono collegare sulla nuova posizione. In altre parole devono essere assolutamente evitate configurazioni parziali in cui un jumper é in posizione 1-2 e l'altro in 2-3, pena il malfunzionamento e la rottura della scheda. In alternativa, e per sicurezza, i due jumpers possono essere spostati quando la scheda non é alimentata.

Nel paragrafo precedente sono riportate le connessioni di tutte le periferiche verso il campo mentre in questo capitolo viene riportata una descrizione dettagliata del collegamento delle stesse periferiche nei confronti del Mini Modulo utilizzato. In aggiunta di seguito sono disponibili anche le modalità di gestione software delle periferiche da utilizzarsi direttamente nelm programma applicativo sviluppato dall'utente. Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica del Mini Modulo.
Nei paragrafi successivi si usano le indicazioni **.0÷7** per fare riferimento ai bits della combinazione utilizzata nelle operazioni di I/O.

USCITE A RELÉ

Lo stato delle 4 uscite digitali a relé viene definito tramite la gestione di altrettanti pins di I/O del Mini Modulo, descritti nella figura 9.
Qando la linea del Mini Modulo viene settata allo stato logico basso (0 logico), l'uscita corrispondente viene attivata (contatto del relé connesso al relativo comune), viceversa quando il pin si trova allo stato logico alto (1 logico) le uscite OUT n sono disattive (contatto del relé aperto).
Come detto in precedenza i LEDs LD1÷4 forniscono un indicazione visiva dello stato delle uscite digitali (LED acceso = uscita attiva).
Si ricorda che i quattro segnali che comandano i relé oltre ad essere delle linee di uscita digitale possono svolgere funzioni evolute comandate direttamente da periferiche hardware del Mini Modulo; tra queste ricordiamo le funzionalità di temporizzatori, generazione forme d'onda, ecc.
Durante la fase di reset e power on, i quattro segnali utilizzati sono mantenuti ad 1 logico dal Mini Modulo, quindi in seguito a questa fase le uscite sono disattivate.

INGRESSI OPTOISOLATI

Lo stato degli 8 ingressi digitali optoisolati può essere acquisito via software grazie alla lettura dello stato dei relativi pin del Mini Modulo, descritti nella figura 9.
Quando gli ingressi NPN o PNP sono attivi, le corrispondenti linee si trovano allo stato logico basso (0 logico), viceversa quando gli input sono disattivi viene acquisito un livello alto (1 logico).
Come detto in precedenza i LEDs LD7÷14 forniscono un indicazione visiva dello stato degli ingressi digitali (LED acceso=ingresso attivo).
I pin del Mini Modulo utilizzati sono stati scelti con attenzione al fine di semplificare la gestione software; infatti la possibilità di generare interrupts, di essere contati via hardware dai Timer Counter o di essere più semplicemente acquisiti consente di soddisfare tutti i possibili requisiti dell'utente.

LINEA SERIALE

Fare riferimento al manuale tecnico del Mini Modulo in uso, ricordando che i segnali utilizzati sono quelli denominati TxD ed RxD nella figura 9.

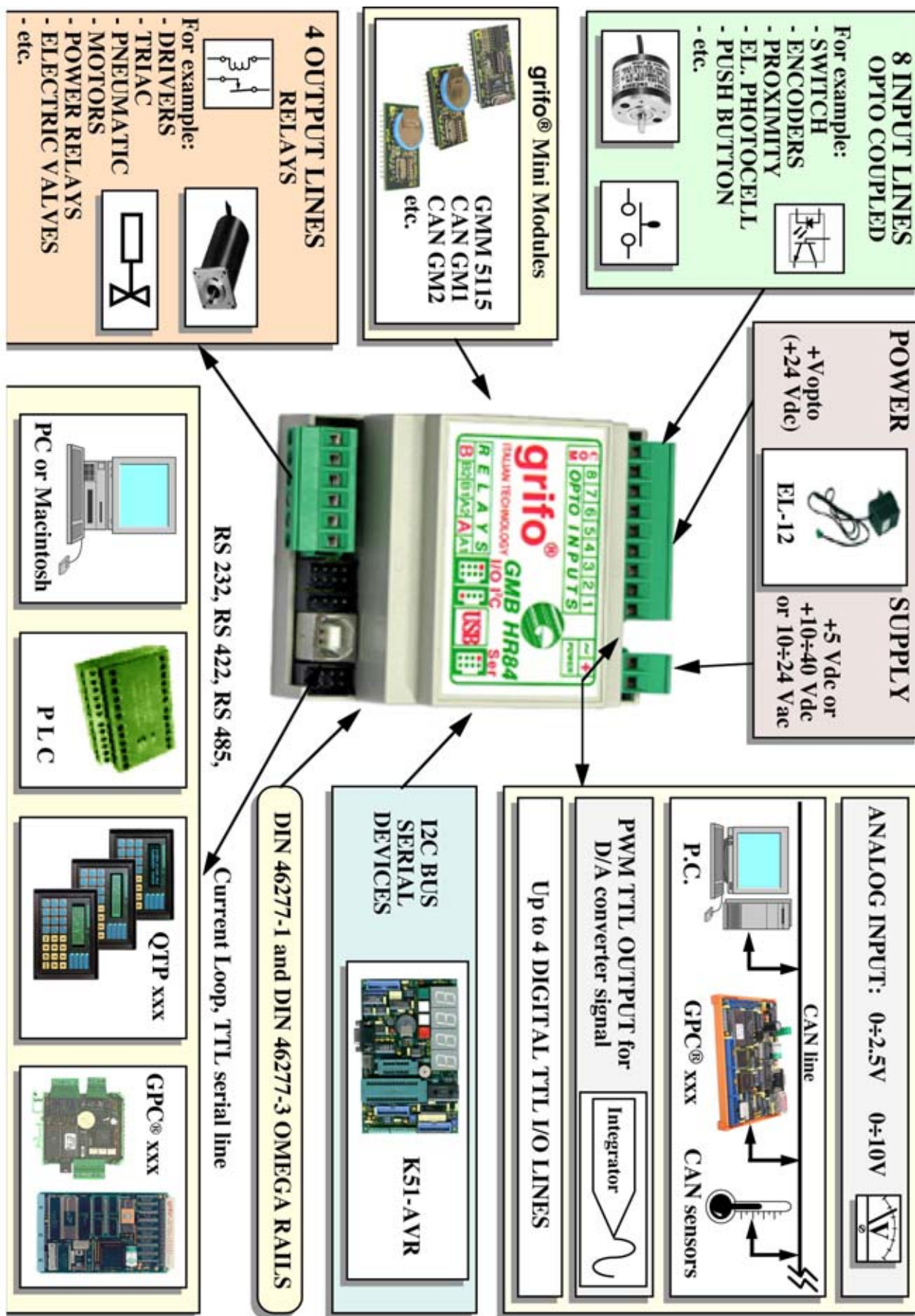



FIGURA 42: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI

LINEA I^{2}C BUS

Fare riferimento al manuale tecnico del Mini Modulo in uso, ricordando che i segnali utilizzati sono quelli denominati SDA ed SCL nella figura 9.

LINEA CAN

Fare riferimento al manuale tecnico del Mini Modulo in uso, ricordando che i segnali utilizzati sono quelli denominati CAN L e CAN H nella figura 9.

INGRESSO ANALOGICO

Fare riferimento al manuale tecnico del Mini Modulo in uso, ricordando che il segnale utilizzato é quello denominato A/D nella figura 9.

I/O DIGITALI TTL

Fare riferimento al manuale tecnico del Mini Modulo in uso, ricordando che i segnali utilizzati sono quelli denominati A/D, PWM, /INTRTC, CAN H, CAN L e I/O nella figura 9.

BIBLIOGRAFIA

E' riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l'utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo della scheda **GMB HR84**.

Manuale TEXAS INSTRUMENTS: *The TTL Data Book - SN54/74 Families*

Manuale PHILIPS: *I^2C-bus compatible ICs*

Manuale SGS-THOMSON: *Small signal transistor - Data Book*

Manuale F.T.: *Relays index Book*

Fogli tecnici S.E.: *SI series - Switching power supply*

Manuale TOSHIBA: *Mos Memory Products*
Manuale TOSHIBA: *Photo couplers - Data Book*

Per reperire questi manuali fare riferimento alle case produttrici ed ai relativi distributori locali. In alternativa si possono ricercare le medesime informazioni o gli eventuali aggiornamenti ai siti internet delle case elencate.

APPENDICE A: CONFIGURAZIONE BASE,OPZIONI,ACCESSORI

In corrispondenza del primo acquisto o di una eventuale riparazione, la **GMB HR84** viene fornita nella sua configurazione base. Le caratteristiche di tale configurazione sono state descritte più volte in questo manuale (usando anche il nome di configurazione di default) ed in questa appendice vengono riassunte, opportunamente raggruppate nella seguente tabella.

JUMPER	*CONNESSIONE DEFAULT*	*FUNZIONE*
J1 , J9	non connessi	Non collegano la circuiteria di terminazione e forzatura alla linea seriale in RS 422, RS 485.
J2 , J3	posizione 2-3	Selezionano rispettivamente il collegamento del pin 2 e 3 di CN2.
J4	posizione 2-3	Collega il segnale MM PIN 3, la linena di ricezione del Mini Modulo.
J5	posizione 2-3	Sceglie il modo operativo per la linea seriale in RS 422, RS 485
J6	posizione 1-2	Collega segnale MM PIN 27 direttamente al Mini Modulo.
J7	posizione 1-2	Collega segnale DIR per comunicazione in Rs 42, RS 485.
J8	non connesso	Collega terminazione rete CAN.
J10 , J11	posizione 2-3	Collegano rispettivamente reset al segnale DTR e Vref al segnale RTS per programmazione Mini Modulo GMM 93x.
J12	non presente e non connesso	Riservato.
J13 , J14	posizione 1-2	Selezionano la tipologia NPN per gli ingressi optoisolati di CN1

Si ricorda che la configurazione base dei jumper proposta é quella relativa al modulo nella sua versione base, ovvero senza alcuna opzione.

In fase di ordine l'utente può infatti aggiungere alla **GMB HR84** le caratteristiche sotto elencate:

OPZIONE	*DESCRIZIONE*
.RS422	Linea di comunicazione in RS 422 per seriale su CN2
.RS485	Linea di comunicazione in RS 485 per seriale CN2
.CLOOP	Linea di comunicazione in Current Loop passivo per seriale CN2

FIGURA A2: TABELLA DELLE OPZIONI DISPONIBILI

Tali opzioni sono dettagliatamente descritte nei paragrafi del manuale che descrivono la funzionalità e l'uso delle stesse. Si consiglia all'utente di usare l'indice analitico per individuare velocemente tali paragrafi.

Inoltre sono disponibili una serie di accessori che facilitano e quindi velocizzano l'uso del modulo. Tra questi si ricordano i seguenti prodotti:

- **AMP4.Cable** cavo finito completo di 4 fili colorati, lunghi un metro, crimpati ed inseriti in un connettore AMP MODU II femmina, a 4 vie;

FIGURA A3: ACCESSORIO DI COLLEGAMENTO AMP4.CABLE

- **CKS.AMP4** kit composto da un AMP MODU II 4 vie femmina e 4 contatti a crimpare;

FIGURA A4: ACCESSORIO DI COLLEGAMENTO CKS.AMP4

Questi componenti possono essere anche acquistati direttamente dai rivenditori AMP usando i P/N 280359 e P/N 182206-2.

- **AMP8.Cable** cavo finito completo di 8 fili colorati, lunghi un metro, crimpati ed inseriti in un connettore AMP MODU II femmina, a 8 vie;

FIGURA A5: ACCESSORIO DI COLLEGAMENTO AMP8.CABLE

- **CKS.AMP8** kit composto da un AMP MODU II 8 vie femmina ed 8 contatti a crimpare;

FIGURA A6: ACCESSORIO DI COLLEGAMENTO CKS.AMP8

Questi componenti possono essere anche acquistati direttamente dai rivenditori AMP usando i P/N 280365 e P/N 182206-2.

- **EL 12** alimentatore a spina da rete elettrica a 230 Vac, 50 Hz che fornisce un'uscita di 12 Vdc, 800 mA utilizzabile per alimentare la **GMB HR84**. La foto di questo accessorio é già presente nelle precedenti pagine del manuale, nella figura 34.

APPENDICE B: INDICE ANALITICO

Simboli

A

B

C

D

O

P

R

S

T

U

V